SIEMENS

SIMATIC

Automatisierungssystem S7-300

CPU 31xC
Technologische Funktionen

Handbuch

Vorwort, Inhaltsverzeichnis

Übersicht technologische Funktionen 1

Positionieren 2

Positionieren mit Analogausgang 3

Positionieren mit Digitalausgängen 4

Zählen, Frequenzmessen und Pulsweitenmodulation 5

Punkt-zu-Punkt-Kopplung 6

Regeln 7

Index

Diese Dokumentation ist Bestandteil des Dokumentationspaketes mit der Bestellnummer:
6ES7398-8FA10-8AA0

Ausgabe 09/2002
A5E00105483-02

Sicherheitstechnische Hinweise

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise sind durch ein Warndreieck hervorgehoben und je nach Gefährdungsgrad folgendermaßen dargestellt:

Gefahr
bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **werden**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Warnung
bedeutet, dass Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten **können**, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht
bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung oder ein Sachschaden eintreten können, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Vorsicht
bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Achtung
ist eine wichtige Information über das Produkt, die Handhabung des Produktes oder den jeweiligen Teil der Dokumentation, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

Qualifiziertes Personal

Inbetriebsetzung und Betrieb eines Gerätes dürfen nur von **qualifiziertem Personal** vorgenommen werden. Qualifiziertes Personal im Sinne der sicherheitstechnischen Hinweise dieses Handbuchs sind Personen, die die Berechtigung haben, Geräte, Systeme und Stromkreise gemäß den Standards der Sicherheitstechnik in Betrieb zu nehmen, zu erden und zu kennzeichnen.

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

Beachten Sie Folgendes:

Warnung

Das Gerät darf nur für die im Katalog und in der technischen Beschreibung vorgesehenen Einsatzfälle und nur in Verbindung mit von Siemens empfohlenen bzw. zugelassenen Fremdgeräten und -komponenten verwendet werden.

Der einwandfreie und sichere Betrieb des Produktes setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung und Montage sowie sorgfältige Bedienung und Instandhaltung voraus.

Marken

SIMATIC®, SIMATIC HMI® und SIMATIC NET® sind Marken der Siemens AG.

Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Copyright © Siemens AG 2001-2002 All rights reserved
Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung

Haftungsausschluss
Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard-und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Siemens AG
Bereich Automation and Drives
Geschäftsgebiet Industrial Automation Systems
Postfach 4848, D- 90327 Nürnberg

© Siemens AG 2001-2002
Technische Änderungen bleiben vorbehalten

Siemens Aktiengesellschaft

A5E00105483-02

Excellence in Automation & Drives: Siemens

Vorwort

Zweck des Handbuchs

Dieses Handbuch gibt Ihnen einen vollständigen Überblick über die integrierten technologischen Funktionen der CPUs 31xC.

Es richtet sich an Personen, die für die Realisierung von Steuerungsaufgaben mit technologischen Funktionen auf Basis der SIMATIC Automatisierungssysteme tätig sind.

Erforderliche Grundkenntnisse

Zum Verständnis des Handbuchs sind allgemeine Kenntnisse auf dem Gebiet der Automatisierungstechnik erforderlich.

Gültigkeitsbereich des Handbuchs

Dieses Handbuch ist gültig für die folgenden CPUs mit folgenden Hardware- und Softwareversionen:

CPU	Konvention: Die CPUs werden in diesem Handbuch wie folgt bezeichnet:	Bestellnummer	ab Erzeugnisstand (Version)	
			Firmware	Hardware
CPU 312C	CPU 31xC	6ES7312-5BD01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 313C		6ES7313-5BE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 313C-2 PtP		6ES7313-6BE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 313C-2 DP		6ES7313-6CE01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 314C-2 PtP		6ES7314-6BF01-0AB0	V2.0.0	01
CPU 314C-2 DP		6ES7314-6CF01-0AB0	V2.0.0	01

Hinweis

Das vorliegende Dokumentationspaket enthält die Beschreibungen für alle Baugruppen, die zum Zeitpunkt der Herausgabe der Handbücher aktuell sind.

Wir behalten uns vor, neuen Baugruppen und Baugruppen mit neuem Erzeugnisstand eine Produktinformation beizulegen, die aktuelle Informationen zur Baugruppe enthält.

Änderungen gegenüber der Vorgängerversion

Die CPU 31x C bietet ab den oben genannten Erzeugnisständen folgende neue Funktionen:

Submodul Zählen:

- In der Betriebsarten Zählen ist der aktuelle Zählwert per Direktzugriff über die Eingangsadresse des Submoduls Zählen lesbar.
- In der Betriebsarten Frequenzmessen ist der aktuelle Frequenzwert per Direktzugriff über die Eingangsadresse des Submoduls Zählen lesbar.
- In den Betriebsarten Zählen und Frequenzmessen ist maximale Zählfrequenz in Stufen einstellbar.

Submodul Positionieren:

- Beim Positionieren mit Digitalausgängen wie auch mit Analogausgang ist die maximale Zählfrequenz der Wegerfassung in Stufen einstellbar.
- Beim Positionieren mit Analogausgang ist zusätzlich zur Antriebsansteuerung mit +/-10V (+/-20mA) eine zweite Ansteuerart mit 0...10V (0...20mA) und zusätzlichem Richtungssignal vorhanden.

Einordnung in die Informationslandschaft

Dieses Handbuch ist Bestandteil des Dokumentationspaket für die CPU 31xC.

Referenzhandbuch "CPU-Daten CPU 312 IFM bis 318-2 DP" "CPU-Daten CPU 31xC und CPU 31x"	Beschreibung der Funktionen, dem Aufbau und der technischen Daten der CPU.
Handbuch Sie lesen dieses Handbuch → "CPU 31xC Technologische Funktionen" CD-ROM: "Beispiele"	Beschreibung der einzelnen technologischen Funktionen: -Positionieren -Zählen -Punkt-zu-Punkt-Kopplung -Regeln Die CD enthält Beispiele zu den technologischen Funktionen.
Installationshandbuch Automatisierungssystem S7-300 "Aufbauen"	Beschreibung der Projektierung, Montage, Verdrahtung, Vernetzung und Inbetriebnahme einer S7-300.
Referenzhandbuch Automatisierungssystem S7-300 "Baugruppendaten"	Funktionsbeschreibungen und technische Daten der Signalbaugruppen, Stromversorgungs-baugruppen und Anschaltungsbaugruppen.
Operationsliste "CPU 312 IFM bis 318-2 DP" "CPUs 31xC und 31x"	Auflistung des Operationsvorrats der CPUs und deren Ausführungszeiten. Auflistung der ablauffähigen Bausteine (OBs/SFCs/SFBs) und deren Ausführungszeiten.
Getting Started "CPU 31xC: Positionieren mit Analogausgang" "CPU 31xC: Positionieren mit Digitalausgängen" "CPU 31xC: Zählen" "CPU 31xC: Punkt-zu-Punkt-Kopplung" "CPU 31xC: Regeln" "CPU 31xC: In Betrieb nehmen" "CPU 31x: In Betrieb nehmen"	Getting Started-Dokumente führen Sie an einem konkreten Beispiel durch die einzelnen Inbetrieb-nahmeschritte bis zu einer funktionierenden An-wendung.

Weitere Unterstützung

Bei Fragen zur Nutzung der im Handbuch beschriebenen Produkte, die Sie hier nicht beantwortet finden, wenden Sie sich bitte an Ihren Siemens–Ansprechpartner in den für Sie zuständigen Vertretungen und Geschäftsstellen.

http://www.ad.siemens.com/automation/partner

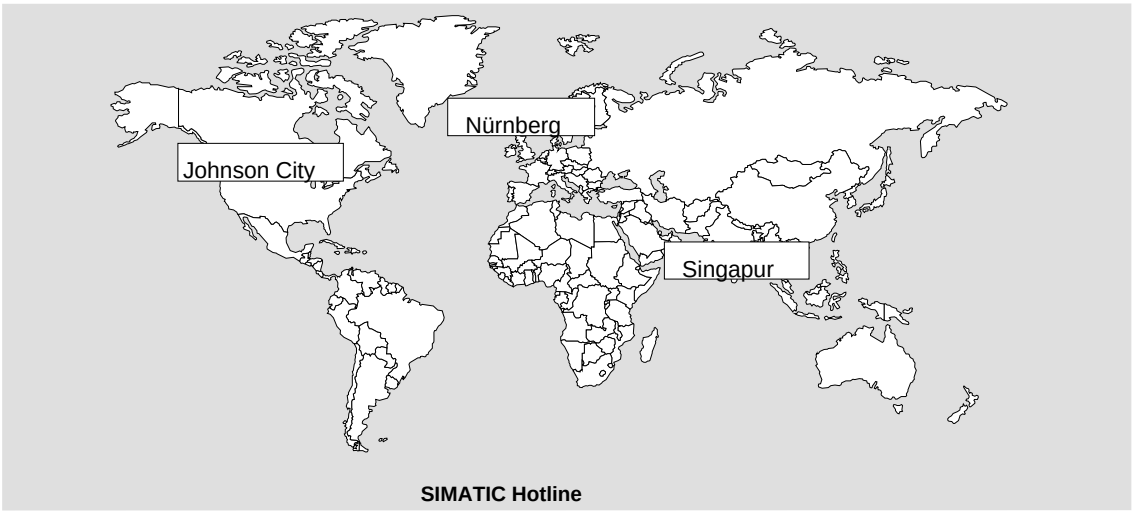
Trainingscenter

Um Ihnen den Einstieg in das Automatisierungssystem SIMATIC S7 zu erleichtern, bieten wir entsprechende Kurse an. Wenden Sie sich bitte an Ihr regionales Trainingscenter oder an das zentrale Trainingscenter in D 90327 Nürnberg.
Telefon: +49 (911) 895–3200.

Internet: http://www.sitrain.com

A&D Technical Support

Weltweit erreichbar zu jeder Tageszeit:



SIMATIC Hotline

Weltweit (Nürnberg) **Technical Support** Ortszeit: 0:00 bis 24:00 / 365 Tage Telefon: +49 (0) 180 5050–222 Fax: +49 (0) 180 5050–223 E–Mail: adsupport@ siemens.com GMT: +1:00		
Europa / Afrika (Nürnberg) **Authorization** Ortszeit: Mo.–Fr. 8:00 bis 17:00 Telefon: +49 (0) 180 5050–222 Fax: +49 (0) 180 5050–223 E–Mail: adsupport@ siemens.com GMT: +1:00	**Amerika** (Johnson City) **Technical Support and Authorization** Ortszeit: Mo.–Fr. 8:00 bis 17:00 Telefon: +1 (0) 770 740 3505 Fax: +1 (0) 779 740 3699 E–Mail: isd–callcenter@ sea.siemens.com GMT: –5:00	**Asien / Australien** (Singapur) **Technical Support and Authorization** Ortszeit: Mo.–Fr. 8:30 bis 17:30 Telefon: +65 (0) 740–7000 Fax: +65 (0) 740–7001 E–Mail: simatic.hotline@ sae.siemens.com.sg GMT: +8:00
Technical Support und Authorization sprechen generell Deutsch und Englisch.		

Service & Support im Internet

Zusätzlich zu unserem Dokumentations-Angebot bieten wir Ihnen im Internet unser komplettes Wissen online an.

http://www.siemens.com/automation/service&support

Dort finden Sie:

- der Newsletter, der Sie ständig mit den aktuellsten Informationen zu Ihren Produkten versorgt.
- die für Sie richtigen Dokumente über unsere Suche in Service & Support.
- ein Forum in welchem Anwender und Spezialisten weltweit Erfahrungen austauschen.
- Ihren Ansprechpartner für Automation & Drives vor Ort über unsere Ansprechpartner-Datenbank.
- Informationen über Vor-Ort Service, Reparaturen, Ersatzteile. Vieles mehr steht für Sie unter dem Begriff “Leistungen“ bereit.

Inhaltsverzeichnis

1 Übersicht technologische Funktionen 1-1

2 Positionieren 2-1

2.1 Welche Positionierungen werden unterstützt? 2-1
2.1.1 Gesteuertes Positionieren mit Analogausgang 2-1
2.1.2 Gesteuertes Positionieren mit Digitalausgängen (Eil-/Schleichgangansteuerung) 2-2
2.2 Positionieren in der Übersicht 2-3
2.3 Funktionsumfang 2-4
2.4 Komponenten für gesteuertes Positionieren 2-5

3 Positionieren mit Analogausgang 3-1

3.1 Verdrahten 3-1
3.1.1 Wichtige Sicherheitsregeln 3-1
3.1.2 Verdrahtungsregeln 3-2
3.1.3 Anschluss für Positionieren mit Analogausgang 3-3
3.2 Parametrieren 3-7
3.2.1 Parametrieren Übersicht 3-7
3.2.2 Grundparameter 3-9
3.2.3 Antrieb 3-9
3.2.4 Achsparameter 3-12
3.2.5 Geberparameter 3-15
3.2.6 Diagnose 3-16
3.3 Einbindung in das Anwenderprogramm 3-17
3.4 Funktionen für Positionieren mit Analogausgang 3-19
3.4.1 Positionieren mit Analogausgang 3-19
3.4.2 Grundparametrierung des SFB ANALOG (SFB 44) 3-25
3.4.3 Tippen 3-30
3.4.4 Referenzpunktfahrt 3-32
3.4.5 Schrittmaßfahrt relativ 3-38
3.4.6 Schrittmaßfahrt absolut 3-41
3.4.7 Bezugspunkt setzen 3-44
3.4.8 Restweg löschen 3-47
3.4.9 Längenmessung 3-48
3.5 Anpassung der Parameter 3-50
3.5.1 Ermittlung der Baugruppenparameter 3-50
3.5.2 Ermittlung der SFB-Parameter 3-52
3.5.3 Überprüfung der Parameter 3-53
3.6 Fehlerbehandlung und Alarme 3-55
3.6.1 Fehlermeldungen am Systemfunktionsbaustein (SFB) 3-55
3.6.2 Diagnosealarm 3-58
3.7 Beispiele 3-60

3.8 Technische Daten 3-61
3.8.1 Inkrementalgeber 3-61
3.8.2 Fehlerlisten 3-63
3.8.3 Baugruppenparameter, die Sie über die Parametriermasken einstellen 3-68
3.8.4 Instanz-DB des SFB ANALOG (SFB 44) 3-71
3.9 Index 3-74

4 Positionieren mit Digitalausgängen 4-1

4.1 Verdrahten 4-1
4.1.1 Wichtige Sicherheitsregeln 4-1
4.1.2 Verdrahtungsregeln 4-2
4.1.3 Anschluss für Positionieren mit Digitalausgang 4-3
4.2 Parametrieren 4-7
4.2.1 Parametrieren Übersicht 4-7
4.2.2 Grundparameter 4-8
4.2.3 Antrieb 4-9
4.2.4 Achsparameter 4-13
4.2.5 Geberparameter 4-16
4.2.6 Diagnose 4-18
4.3 Einbindung in das Anwenderprogramm 4-19
4.4 Funktionen für Positionieren mit Digitalausgängen 4-21
4.4.1 Positionieren mit Digitalausgängen (Eil-/Schleichgang) 4-21
4.4.2 Grundparametrierung des SFB DIGITAL (SFB 46) 4-26
4.4.3 Tippen 4-30
4.4.4 Referenzpunktfahrt 4-32
4.4.5 Schrittmaßfahrt relativ 4-38
4.4.6 Schrittmaßfahrt absolut 4-41
4.4.7 Bezugspunkt setzen 4-44
4.4.8 Restweg löschen 4-46
4.4.9 Längenmessung 4-48
4.5 Anpassung der Parameter 4-50
4.5.1 Ermittlung der Baugruppenparameter 4-50
4.5.2 Ermittlung der SFB-Parameter 4-51
4.5.3 Überprüfung der Parameter 4-51
4.6 Fehlerbehandlung und Alarme 4-53
4.6.1 Fehlermeldungen am Systemfunktionsbaustein (SFB) 4-53
4.6.2 Diagnosealarm 4-56
4.7 Beispiele 4-58
4.8 Technische Daten 4-59
4.8.1 Inkrementalgeber 4-59
4.8.2 Fehlerlisten 4-61
4.8.3 Baugruppenparameter, die Sie über die Parametriermasken einstellen 4-65
4.8.4 Instanz-DB des SFB DIGITAL (SFB 46) 4-68
4.9 Index 4-71

5 Zählen, Frequenzmessen und Pulsweitenmodulation 5-1

5.1 Übersicht 5-1
5.1.1 Betriebsarten 5-1
5.1.2 Eigenschaften in der Übersicht 5-1
5.1.3 Funktionsumfang 5-2
5.1.4 Komponenten einer Zählerapplikation 5-3
5.2 Verdrahten 5-3
5.2.1 Verdrahtungsregeln 5-3
5.2.2 Anschlussbelegung 5-4
5.3 Parametrieren 5-9
5.3.1 Grundparameter 5-10
5.3.2 Endlos, Einmalig und Periodisch Zählen 5-10
5.3.3 Frequenzmessen 5-12
5.3.4 Pulsweitenmodulation 5-14
5.4 Einbindung in das Anwenderprogramm 5-15
5.5 Beschreibung der Funktionen für Zählen 5-17
5.5.1 Begriffsdefinitionen 5-17
5.5.2 Endlos Zählen 5-19
5.5.3 Einmalig Zählen 5-20
5.5.4 Periodisch Zählen 5-24
5.5.5 Steuerung des Zählers aus dem Anwenderprogramm 5-27
5.5.6 Funktionsblöcke des Zählers 5-33
5.5.7 Eingänge des Zählers 5-34
5.5.8 Torfunktion 5-35
5.5.9 Verhalten des Ausgangs 5-38
5.5.10 Hysterese 5-40
5.5.11 Prozessalarm beim Zählen 5-44
5.6 Beschreibung der Funktionen für Frequenzmessen 5-45
5.6.1 Ablauf einer Frequenzmessung 5-45
5.6.2 Steuerung des Frequenzmessers aus dem Anwenderprogramm 5-47
5.6.3 Funktionsblöcke des Frequenzmessers 5-52
5.6.4 Eingänge des Frequenzmessers 5-53
5.6.5 Torfunktion 5-53
5.6.6 Verhalten des Ausgangs 5-54
5.6.7 Prozessalarm beim Frequenzmessen 5-55
5.7 Beschreibung der Funktionen für Pulsweitenmodulation 5-56
5.7.1 Steuerung der Pulsweitenmodulation aus dem Anwenderprogramm 5-57
5.7.2 Funktionsblöcke der Pulsweitenmodulation 5-61
5.7.3 Torfunktion 5-62
5.7.4 Parameter für die Impulsfolge einstellen 5-63
5.7.5 Verhalten des Ausgangs 5-66
5.7.6 Prozessalarm bei Pulsweitenmodulation 5-66
5.8 Fehlerbehandlung und Alarme 5-67
5.8.1 Fehlermeldungen am Systemfunktionsbaustein (SFB) 5-67
5.8.2 Diagnosealarm 5-68
5.8.3 Prozessalarm 5-70
5.9 Beispiele 5-72
5.10 Technische Daten 5-73
5.10.1 Funktionen 5-73
5.10.2 Inkrementalgeber 5-74
5.10.3 Fehlerlisten 5-77
5.10.4 Baugruppenparameter, die Sie über die Parametriermasken einstellen 5-79
5.10.5 Instanz-DBs der SFBs 5-85
5.11 Index, Zählen 5-90

6 Punkt-zu-Punkt-Kopplung 6-1

6.1 Übersicht 6-1
6.1.1 Produktbeschreibung 6-1
6.1.2 Kommunikationspartner 6-1
6.1.3 Komponenten für eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung....6-2
6.1.4 Eigenschaften der X27 (RS 422/485)-Schnittstelle....6-2
6.1.5 Serielle Übertragung eines Zeichens....6-3
6.2 Verdrahten....6-6
6.2.1 Verdrahtungsregeln....6-6
6.2.2 Anschluss serielle Leitung....6-7
6.3 Parametrieren....6-8
6.3.1 Grundparameter....6-10
6.3.2 Parametrierungsdaten des ASCII-Treibers....6-11
6.3.3 Parametrierungsdaten der Prozedur 3964(R)....6-21
6.3.4 Parametrierungsdaten der Rechnerkopplung RK 512....6-26
6.4 Einbindung in das Anwenderprogramm....6-26
6.5 Kommunikationsfunktionen....6-28
6.5.1 Kommunikationsfunktionen für ASCII/3964(R) 6-28
6.5.2 Kommunikationsfunktionen für die Rechnerkopplung RK 512 6-35
6.5.3 Hinweise zur Programmierung der Systemfunktionsbausteine 6-49
6.6 Inbetriebnahme 6-52
6.6.1 Inbetriebnahme der Schnittstellenphysik 6-52
6.7 Fehlerbehandlung und Alarme....6-53
6.7.1 Fehlermeldungen am Systemfunktionsbaustein (SFB)....6-53
6.7.2 Fehlernummern im Reaktionstelegramm....6-53
6.7.3 Diagnosealarm 6-54
6.8 Beispiele....6-55
6.9 Protokollbeschreibung....6-56
6.9.1 Datenübertragung mit dem ASCII-Treiber 6-56
6.9.2 Datenübertragung mit der Prozedur 3964(R) 6-66
6.9.3 Datenübertragung mit der Rechnerkopplung RK 512....6-77
6.10 Technische Daten 6-89
6.10.1 Allgemeine technische Daten....6-89
6.10.2 Technische Daten ASCII-Treiber 6-90
6.10.3 Technische Daten Prozedur 3964(R) 6-91
6.10.4 Technische Daten Rechnerkopplung RK 512....6-92
6.10.5 Mindestanzahl der CPU-Zyklen 6-92
6.10.6 Übertragungszeiten....6-93
6.10.7 Steckleitungen....6-94
6.10.8 Fehlermeldungen 6-98
6.10.9 Parameter der SFBs 6-108
6.11 Index, Punkt-zu-Punkt-Kopplung 6-113

7 Regeln 7-1

7.1 Übersicht 7-1
7.1.1 Konzept Integrierte Regelung 7-1
7.1.2 Grundlagen 7-3
7.2 Verdrahten 7-6
7.2.1 Verdrahtungsregeln 7-6
7.3 Parametrieren 7-7
7.4 Einbinden in das Anwenderprogramm 7-8
7.5 Beschreibung der Funktionen 7-9
7.5.1 Kontinuierliches Regeln mit dem SFB 41 "CONT_C" 7-9
7.5.2 Schrittregeln mit dem SFB 42 "CONT_S" 7-17
7.5.3 Impulsformen mit dem SFB 43 "PULSEGEN" 7-24
7.6 Diagnose/Fehlerbehandlung 7-36
7.7 Beispiele 7-36
7.8 Index, Regeln 7-37

Index

1 Übersicht technologische Funktionen

Abhängig von Ihrem CPU-Typ werden folgende technologische Funktionen unterstützt:

	Positionieren	**Zählen**	**Punkt-zu-Punktkopplung**	**Regeln**
CPU 312C	-	2 Kanäle jeweils für Zählen, Frequenzmessen (max. 10 kHz) oder Pulsweitenmodulation (2,5 kHz)	-	-
CPU 313C	-	3 Kanäle jeweils für Zählen, Frequenzmessen (max. 30 kHz) oder Pulsweitenmodulation (2,5 kHz)	-	Ja
CPU 313C-2 DP	-	3 Kanäle jeweils für Zählen, Frequenzmessen (max. 30 kHz) oder Pulsweitenmodulation (2,5 kHz)	-	Ja
CPU 313C-2 PtP	-	3 Kanäle jeweils für Zählen, Frequenzmessen (max. 30 kHz) oder Pulsweitenmodulation (2,5 kHz)	ASCII (19,2 kBaud Vollduplex, 38,4 kBaud Halbduplex) 3964R (38,4 kBaud)	Ja
CPU 314C-2 DP	1 Kanal mit Analogausgang oder Digitalausgang	4 Kanäle [1)] jeweils für Zählen, Frequenzmessen (max. 60 kHz) oder Pulsweitenmodulation (2,5 kHz)	-	Ja
CPU 314C-2 PtP	1 Kanal mit Analogausgang oder Digitalausgang	4 Kanäle[1)] jeweils für Zählen, Frequenzmessen (max. 60 kHz) oder Pulsweitenmodulation (2,5 kHz)	ASCII (19,2 kBaud Vollduplex, 38,4 kBaud Halbduplex) 3964R (38,4 kBaud) RK512 (38,4 kBaud)	Ja

[1] Bei Verwendung eines Positionierkanals stehen nur noch 2 Kanäle zur Verfügung

Zugriff auf Eingänge und Ausgänge, die von den technologischen Funktionen verwendet werden

Eingänge, die von technologischen Funktionen verwendet werden, können jederzeit gelesen werden.

Das Beschreiben der Ausgänge, die von technologischen Funktionen verwendet werden, wird intern verriegelt.

2 Positionieren

2.1 Welche Positionierungen werden unterstützt?

Die CPU unterstützt 2 unterschiedliche Arten des **gesteuerten** Positionierens.

2.1.1 Gesteuertes Positionieren mit Analogausgang

- Die Ansteuerung des Antriebs erfolgt über einen fest zugeordneten **Analogausgang** entweder mit einer Spannung von +/-10 V (Pin 16) bzw. einem Strom von +/-20 mA (Pin 17) oder mit einer Spannung von 0 bis 10 V (Pin 16) bzw. einem Strom von 0 bis 20 mA (Pin 17) und einem zusätzlichen 24V-Digitalausgang als Richtungssignal (X2, Pin 29).
- Ansteuerung einer Bremse bzw. Freischalten des Antriebe über einen fest zugeordneten 24V-Digitalausgang (X2, Pin 28).
- Anschließbar sind z. B. Servomotoren über einen Umrichter oder Asynchronmotoren über einen Frequenzumrichter.
- Die Wegerfassung erfolgt inkrementell, über einen 24-V-Geber.
- Die Fahrt wird mit einer vorgebbaren Beschleunigung und Verzögerung durchgeführt.
- Die Achse wird zunächst auf eine vorgegebene Geschwindigkeit beschleunigt. In einem definiertem Abstand zum Ziel wird auf eine niedrigere Geschwindigkeit (Schleichgeschwindigkeit) verzögert. Kurz bevor die Achse das Ziel erreicht, wird in einem vorgegebenen definierten Abstand zum Ziel der Antrieb abgeschaltet. Dabei kann die CPU den Zieleinlauf überwachen.
- Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung und Differenzen zum Ziel werden von Ihnen durch Parameter vorgegeben.

2.1.2 Gesteuertes Positionieren mit Digitalausgängen (Eil-/Schleichganganssteuerung)

- Die Ansteuerung des Antriebs erfolgt über vier fest zugeordnete **24-V-Digitalausgänge**. Die Digitalausgänge steuern je nach parametrierter Ansteuerart die Richtung und die Geschwindigkeitsstufen (Eil-/Schleichgang).
- Anschließbar sind entweder polumschaltbare Motoren über eine Schützkombination oder Asynchronmotoren über einen Frequenzumrichter mit fest parametrierten Geschwindigkeiten.
- Die Wegerfassung erfolgt inkrementell über einen 24-V-Geber.
- Das Ziel wird zunächst mit einer vorgegebenen Geschwindigkeit (Eilgang) angefahren. In einem vorgegebenen Abstand zum Ziel wird auf eine niedrigere Geschwindigkeit (Schleichgang) umgeschaltet. Kurz bevor die Achse das Ziel erreicht, wird in einem vorgegebenen definierten Abstand zum Ziel der Antrieb abgeschaltet. Dabei kann die CPU den Zieleinlauf überwachen.
- Die Geschwindigkeitsstufe und die Differenzen zum Ziel werden von Ihnen durch Parameter vorgegeben.

2.2 Positionieren in der Übersicht

- **Achsenanzahl**
  - CPU 314C-2 DP/PtP: 1 Achse

Hinweis

Bei Verwendung einer Positionierfunktion stehen Ihnen nur noch 2 Zählkanäle (Kanal 2 und 3) zur Verfügung.

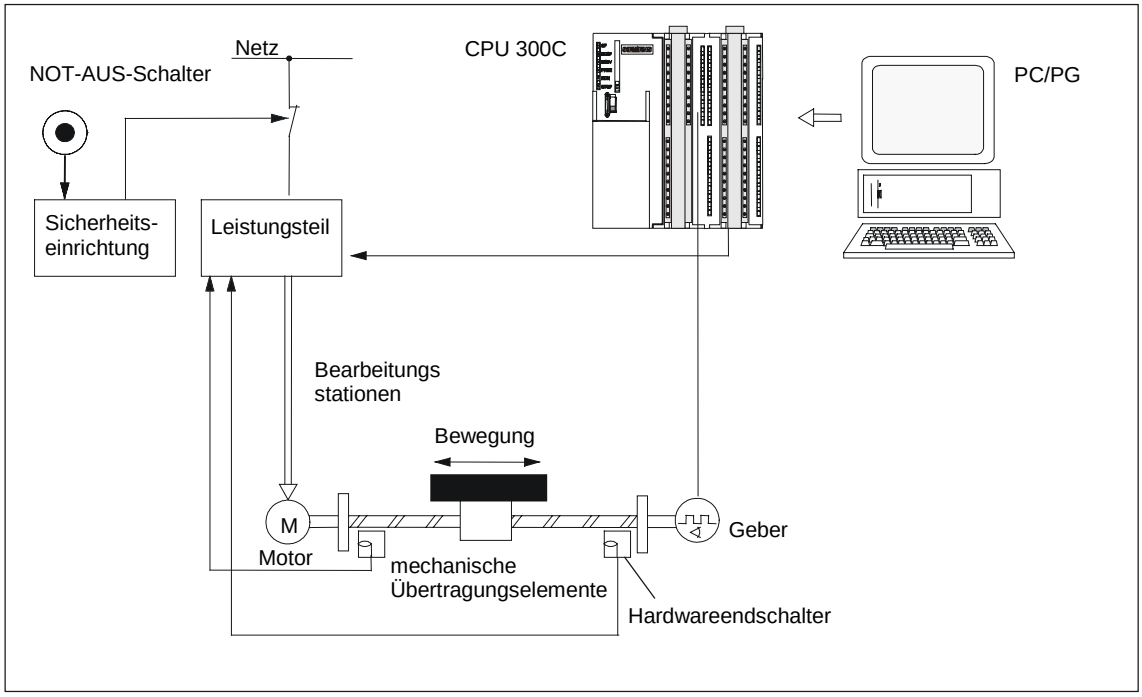
- **Achstypen**
  - Linearachse
  - Rundachse
- **Typische Antriebe/Motoren**
  - Polumschaltbarer Asynchronmotor über Schützkombination
  - Asynchronmotor über Frequenzumrichter
  - Servomotor über Umrichter
- **Wegmess-Systeme:**
  - Inkrementalgeber 24 V, asymmetrisch mit zwei um 90 Grad versetzten Spuren (mit oder ohne Nullmarke)
- **Überwachungsfunktionen (einzeln aktivierbar)**
  - Fehlimpuls (Nullmarke)
  - Verfahrbereich
  - Arbeitsbereich
  - Istwert
  - Zieleinlauf
  - Zielbereich
- **Maßsystem**
  - Alle Werte werden in Impulsen angegeben.
- **Projektierung**
  - Über Parametriermasken

2.3 Funktionsumfang

- **Betriebsarten:**
  - Tippen
  - Referenzpunktfahrt
  - Schrittmaßfahrt relativ
  - Schrittmaßfahrt absolut
- **Weitere Funktionen:**
  - Bezugspunkt setzen
  - Restweg löschen
  - Längenmessung

2.4 Komponenten für gesteuertes Positionieren

Im folgenden Bild sehen Sie die Komponenten für gesteuertes Positionieren:



Die **CPU** steuert über ihre Ausgänge das Leistungsteil an.

Das **Leistungsteil** verarbeitet das Stellsignal und steuert den Motor an.

Beim Ansprechen der **Sicherheitseinrichtung** (Not-Aus-Schalter oder Hardwareendschalter) schaltet das Leistungsteil den Motor ab.

Der **Motor** wird vom Leistungsteil angesteuert und treibt die Achse an.

Der **Geber** liefert Weg- und Richtungsinformationen.

Als **mechanische Übertragungselemente** können Sie Rund- oder Linearachsen ansteuern.

Mit dem **PG/PC**

- Parametrieren Sie die CPU mit den *Parametriermasken* für die technologischen Funktionen der CPU.
- Programmieren Sie die CPU mit Systemfunktionsbausteinen, die Sie direkt in das Anwenderprogramm einbinden können.
- Nehmen Sie die CPU in Betrieb und testen Sie die CPU mit Hilfe der Standard-STEP 7-Oberfläche (Beobachtungsfunktionen und Variablentabelle).

3 Positionieren mit Analogausgang

3.1 Verdrahten

3.1.1 Wichtige Sicherheitsregeln

Gefahr

Für das Sicherheitskonzept der Anlage ist es unerlässlich, die nachfolgend genannten Schaltelemente zu installieren und den Bedingungen Ihrer Anlage anzupassen:

- **Not-Aus-Schalter**, mit denen Sie die gesamte Anlage abschalten können
- **Hardwareendschalter**, die direkt auf die Leistungsteile aller Antriebe wirken
- **Motorschutzschalter**

Warnung

Personen- und Sachschäden durch nicht abgeschaltete Spannung:

Wenn Sie den Frontstecker der CPU unter Spannung verdrahten, können Sie sich durch die Einwirkung des elektrischen Stromes verletzen!

Verdrahten Sie die CPU nur im spannungslosen Zustand!

Warnung

Personen- und Sachschäden durch fehlende Sicherheitseinrichtungen:

Falls kein Not-Aus-Schalter vorhanden ist, können Schäden durch die angeschlossenen Aggregate auftreten.

Installieren Sie einen Not-Aus-Schalter, mit dem Sie die angeschlossenen Antriebe ausschalten können.

Hinweis

Der direkte Anschluss von Induktivitäten (z. B. von Relais und Schützen) ist ohne externe Beschaltung möglich.

Wenn SIMATIC-Ausgabestromkreise durch zusätzlich eingebaute Kontakte (z. B. Relaiskontakte) abgeschaltet werden können, müssen Sie bei Induktivitäten zusätzliche Überspannungsschutz-Einrichtungen vorsehen.

3.1.2 Verdrahtungsregeln

Anschlussleitungen/Schirmung

- Die Leitungen für die Analogausgänge und den 24-V-Geber müssen geschirmt sein.
- Die Leitungen für Digitaleingänge und Digitalausgänge müssen ab 100 m Leitungslänge geschirmt sein.
- Die Schirme der Leitungen müssen beidseitig aufgelegt sein.
- Flexible Leitung, Querschnitt 0,25 bis 1,5 mm^2
- Aderendhülsen sind nicht erforderlich. Falls Sie jedoch welche verwenden wollen, können Sie Aderendhülsen ohne Isolierkragen verwenden (DIN 46228, Form A, kurze Ausführung).

Schirmauflageelement

Mit dem Schirmauflageelement können Sie komfortabel alle geschirmten Leitungen mit Erde verbinden - durch die direkte Verbindung des Schirmauflageelements mit der Profilschiene.

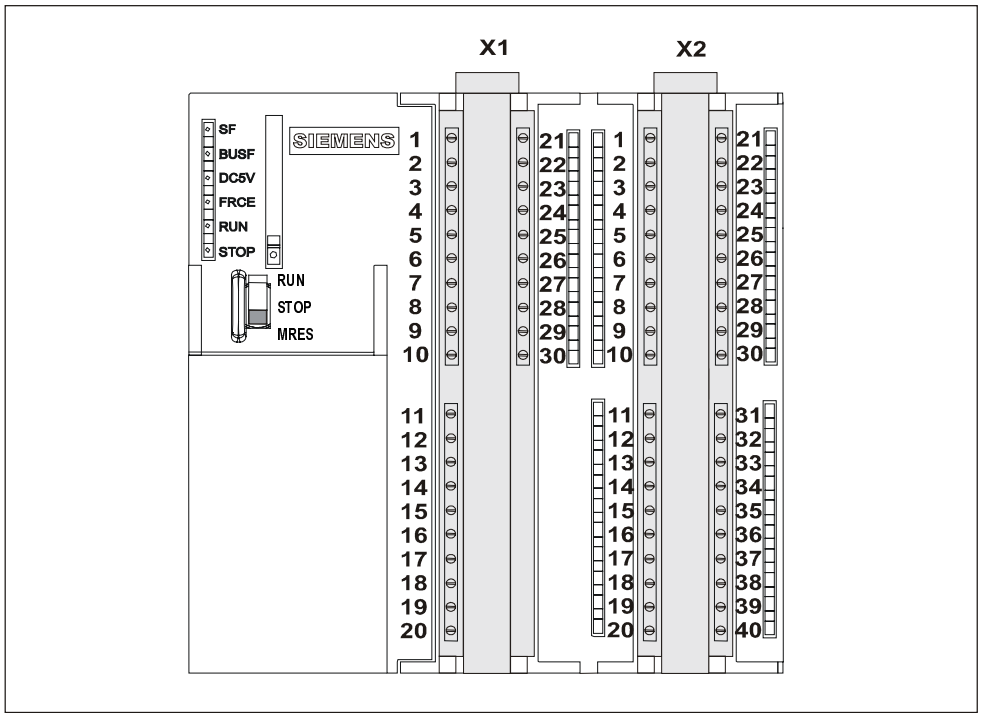
Weitere Hinweise

Weitere Hinweise finden Sie im Handbuch "CPU-Daten" und im Installationshandbuch Ihrer CPU.

3.1.3 Anschluss für Positionieren mit Analogausgang

Über die Frontstecker X1 und X2 der CPU 314C-2 DP/PtP schließen Sie folgende Komponenten an:

- 24-V-Geber
- Schalter für Längenmessung
- Referenzpunktschalter
- Leistungsteil



In den folgenden Steckerbelegungen sind nur die für die Positionierart relevanten Anschlüsse beschrieben.

Hinweis

Bei Nutzung der Positionierfunktion können Sie die Zähler 0 und 1 nicht mehr verwenden, da sie teilweise die gleichen Eingänge benötigen.

Stecker X1:

Anschluss	Name/Adresse	Funktion
1	-	Nicht angeschlossen
2	AI 0 (V)	-
3	AI 0 (I)	-
4	AI 0 (C)	-
5	AI 1 (V)	-
6	AI 1 (I)	-
7	AI 1 (C)	-
8	AI 2 (V)	-
9	AI 2 (I)	-
10	AI 2 (C)	-
11	AI 3 (V)	-
12	AI 3 (I)	-
13	AI 3 (C)	-
14	AI R_P	-
15	AI R_N	-
16	AO 0 (V)	Spannungsausgang Leistungsteil
17	AO 0 (I)	Stromausgang Leistungsteil
18	AO 1 (V)	-
19	AO 1 (I)	-
20	Mana	Analogmasse
21	-	Nicht angeschlossen
22	DI+2.0	-
23	DI+2.1	-
24	DI+2.2	-
25	DI+2.3	-
26	DI+2.4	-
27	DI+2.5	-
28	DI+2.6	-
29	DI+2.7	-
30	4 M	Masse

V Spannungseingang/-ausgang

I Stromeingang/-ausgang

C Common-Eingang

Stecker X2:

Anschluss	Name/Adresse	Funktion
1	1 L+	24 V Versorgungsspannung der Eingänge
2	DI+0.0	Gebersignal A
3	DI+0.1	Gebersignal B
4	DI+0.2	Gebersignal N
5	DI+0.3	Längenmessung
6	DI+0.4	Referenzpunktschalter
7	DI+0.5	-
8	DI+0.6	-
9	DI+0.7	-
10	-	Nicht angeschlossen
11	-	Nicht angeschlossen
12	DI+1.0	-
13	DI+1.1	-
14	DI+1.2	-
15	DI+1.3	-
16	DI+1.4	-
17	DI+1.5	-
18	DI+1.6	-
19	DI+1.7	-
20	1 M	Masse
21	2 L+	24 V Versorgungsspannung der Ausgänge
22	DO+0.0	-
23	DO+0.1	-
24	DO+0.2	-
25	DO+0.3	-
26	DO+0.4	-
27	DO+0.5	-
28	DO+0.6	CONV_EN: Freigabe Leistungsteil
29	DO+0.7	CONV_DIR: Richtungssignal*
30	2 M	Masse
31	3 L+	24 V Versorgungsspannung der Ausgänge
32	DO+1.0	-
33	DO+1.1	-
34	DO+1.2	-
35	DO+1.3	-
36	DO+1.4	-
37	DO+1.5	-
38	DO+1.6	-
39	DO+1.7	-
40	3 M	Masse

* Der Ausgang wird nur verwendet bei Ansteuerart "Spannung 0 bis 10 V bzw. Strom von 0 bis 20 mA und Richtungssignal"

Anschließen der Komponenten

1. Schalten Sie die Stromversorgung aller Komponenten ab.
2. Schließen Sie die Versorgungsspannung der Ein- und Ausgänge an:
   - 24 V an X2, Pin 1, 21 und 31
   - Masse an X1, Pin 30 und X2, Pin 20, 30 und 40
3. Schließen Sie den 24-V-Geber und die Schalter an die 24 V-Stromversorgung an.
4. Schließen Sie die Gebersignale und die benötigten Schalter an (X2, Pin 2 bis 6 und Pin 20). An die Digitaleingänge "Längenmessung" und "Referenzpunktschalter" können Sie prellfreie Schalter (24 V P-schaltend) oder berührungslose Sensoren/BERO (2- oder 3-Draht Näherungsschalter) anschließen.
5. Schließen Sie das Leistungsteil an die Stromversorgung an.
6. Schließen Sie über geschirmte Leitungen die Signalleitungen des Leistungsteils an (X1, Pin 16 bzw. 17 und Pin 20 und X2, Pin 28).
   Falls Sie bei der Ansteuerung Ihres Leistungsteils mit einer Spannung von 0 bis 10 V (Pin 16) bzw. einem Strom von 0 bis 20 mA (Pin 17) und einem zusätzlichen 24V-Digitalausgang als Richtungssignal arbeiten, dann verbinden Sie zusätzlich den entsprechenden Eingang Ihres Leistungsteils mit dem 24V-Digitalausgang CONV_DIR (X2, Pin 29)
7. Entfernen Sie das Isolationsmaterial an den geschirmten Leitungen und klemmen Sie den Kabelschirm in das Schirmauflageelement. Verwenden Sie dazu Schirmanschlussklemmen.

Hinweis

Der Ausfall eines Digitaleinganges wird von der CPU nicht erkannt. Durch Einschalten der Istwertüberwachung (siehe Kapitel 3.2.3, Seite 3-13) können Sie den Ausfall eines Gebers erkennen.

Dieser Ausfall kann folgende Ursachen haben:

- Ausfall des Digitaleingangs
- Drahtbruch
- Defekt des Gebers
- Fehler am Leistungsteil

3.2 Parametrieren

3.2.1 Parametrieren Übersicht

Über die Parametrierung passen Sie die Positionierfunktion an Ihre spezielle Anwendung an. Die Parametrierung erfolgt über zwei unterschiedliche Parameterarten:

- **Baugruppenparameter**

  Hierbei handelt es sich um grundlegende Einstellungen, die einmalig festgelegt und danach im laufenden Prozess nicht mehr geändert werden können. Die Beschreibung der Parameter finden Sie in diesem Kapitel.

  - Die Parametrierung nehmen Sie mit den Parametriermasken (in HW Konfig) vor.
  - Die Ablage erfolgt im Systemdatenspeicher der CPU.
  - Eine Änderung dieser Parameter im RUN-Zustand der CPU ist nicht möglich.

- **SFB-Parameter**

  Parameter, die im Betrieb geändert werden müssen, liegen im Instanz-DB des Systemfunktionsbausteins (SFB). Die Beschreibung der SFB-Parameter finden Sie im Kapitel 3.4, ab Seite 3-19.

  - Die Parametrierung nehmen Sie offline im DB-Editor bzw. online im Anwenderprogramm vor.
  - Die Ablage erfolgt im Arbeitsspeicher der CPU.
  - Änderungen dieser Parameter im RUN-Zustand der CPU ist aus dem Anwenderprogramm möglich.

Parametriermasken

Mit Hilfe der Parametriermasken können Sie die Baugruppenparameter einstellen:

- Allgemein
- Adressen
- Grundparameter
- Antrieb
- Achse
- Geber
- Diagnose

Die Parametriermasken sind selbsterklärend. Die Beschreibung der Parameter finden Sie in den folgenden Kapiteln und in der integrierten Hilfe zu den Parametriermasken.

Hinweis

Die Technologie Positionieren können Sie nicht parametrieren, wenn Sie bei der Technologie Zählen Kanal 0 oder Kanal 1 parametriert haben.

Hinweis

Positionieren mit Analogausgang können Sie nur parametrieren, wenn Sie im Submodul AI5/AO2 den Ausgang 0 deaktiviert haben. Ein direkter Zugriff auf diesen Ausgang aus dem Anwenderprogramm heraus ist dann nicht mehr möglich.

Parametriervorgang

Der Aufruf der Parametriermasken setzt voraus, dass Sie ein Projekt angelegt haben, in dem Sie die Parametrierung speichern können.

1. Starten Sie den SIMATIC-Manager und rufen Sie die Hardware-Konfiguration in Ihrem Projekt auf.
2. Doppelklicken Sie auf das Submodul "AI 5/AO 2" Ihrer CPU und stellen Sie für den Analogausgang AO 0 die Ausgabeart "deaktiviert" ein.
3. Doppelklicken Sie auf das Submodul "Positionieren" Ihrer CPU. Sie gelangen in das Dialogfeld ”Eigenschaften”.
4. Parametrieren Sie das Submodul "Positionieren" und beenden Sie die Parametriermaske mit **OK**.
5. Speichern Sie Ihr Projekt in HW Konfig mit **Station > Speichern und übersetzen**.
6. Laden Sie die Parametrierdaten im STOP-Zustand in die CPU mit **Zielsystem > Laden in Baugruppe...**. Die Daten befinden sich nun im Systemdatenspeicher der CPU.
7. Schalten Sie die CPU in RUN.

Integrierte Hilfe

Zu den Parametriermasken gibt es eine integrierte Hilfe, die Sie beim Parametrieren unterstützt. Sie haben folgende Möglichkeiten, die integrierte Hilfe aufzurufen:

- Durch Drücken der Taste **F1** in den entsprechenden Bereichen
- Durch Anklicken des **Hilfe-Buttons** in den einzelnen Parametriermasken

3.2.2 Grundparameter

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Alarmauswahl	• Keine • Diagnose	Keine

Hier wählen Sie aus, ob ein Diagnosealarm ausgelöst werden soll. Der Diagnosealarm ist im Kapitel 3.6.2, Seite 3-58 beschrieben.

3.2.3 Antrieb

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Zielbereich	0 bis 200 000 000 Impulse Ungerade Werte werden von der CPU aufgerundet.	50

Der Zielbereich liegt symmetrisch um das Ziel.

Ist der Wert 0, geht POS_RCD erst auf TRUE, wenn das Ziel impulsgenau erreicht oder überfahren wurde.

Der Zielbereich ist begrenzt:

- bei Rundachsen auf den Rundachsenbereich
- bei Linearachsen auf den Arbeitsbereich

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Überwachungszeit	• 0 bis 100 000 ms • 0 = keine Überwachung Wird von der CPU auf 4 ms Schritte aufgerundet.	2000

Mit Hilfe der Überwachungszeit überwacht die CPU

- den Positionistwert
- den Zieleinlauf

Ist der Wert 0, werden die Überwachungen Istwert und Zieleinlauf abgeschaltet.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Maximal-geschwindigkeit	10 bis 1 000 000 Impulse/s	1000

Dieser Parameter dient dazu, einen Bezug zwischen dem Pegel am Analogausgang und der Geschwindigkeit herzustellen. Die hier eingetragene Maximalgeschwindigkeit entspricht dem Pegel von 10 V bzw. 20 mA am Analogausgang.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Schleich-/Referenzier-geschwindigkeit	10 bis parametrierte Maximalgeschwindigkeit	100

Nach Erreichen des Bremseinsatzpunktes wird auf die Schleichgeschwindigkeit verzögert.

Bei der Referenzpunktfahrt wird nach Erreichen des Referenzpunktschalters auf die Referenziergeschwindigkeit verzögert.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Abschaltverzögerung	0 bis 100 000 ms Wird von der CPU auf 4 ms Schritte aufgerundet.	1000

Verzögerungszeit bis zur Wegnahme der Freigabe für das Leistungsteil (Digitalausgang CONV_EN) bei Abbruch einer Fahrt.

Falls Sie über den Digitalausgang CONV_EN eine Bremse ansteuern, können Sie mit der Verzögerungszeit gewährleisten, dass die Achse zum Zeitpunkt des Rücksetzens des Ausgangs so langsam ist, dass die Bremse die Bewegungsenergie aufnehmen kann.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
max. Zählfrequenz	• 60kHz • 30kHz • 10kHz • 5kHz • 2kHz • 1kHz	60kHz bei CPU 314C-2 DP/PtP 30kHz bei CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP 10kHz bei CPU 312C

Die maximale Zählfrequenz können Sie in festen Stufen einstellen.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Ansteuerart	• Spannung +/-10 V bzw. Strom +/-20 mA • Spannung 0 bis 10 V bzw. Strom von 0 bis 20 mA und Richtungssignal	Spannung +/-10 V bzw. Strom +/-20 mA

Die Ansteuerart beschreibt, wie Ihr angeschlossenes Leistungsteil angesteuert wird.

- Spannung +/-10 V bzw. Strom +/-20 mA:
  Bei Fahrten in Richtung Plus (vorwärts) wird eine positive Spannung bzw., Strom ausgegeben. Bei Fahrten in Richtung Minus (rückwärts) wird eine negative Spannung bzw. Strom ausgegeben
- Spannung 0 bis 10 V bzw. Strom von 0 bis 20 mA und Richtungssignal:
  Bei Fahrten in Richtung Plus (vorwärts) wird eine positive Spannung bzw., Strom ausgegeben und der Digitalausgang CONV_DIR ist ausgeschaltet.
  Bei Fahrten in Richtung Minus (rückwärts) wird eine positive Spannung bzw. Strom ausgegeben und der Digitalausgang CONV_DIR ist eingeschaltet.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Überwachung Istwert	• Ja • Nein	Ja

Während einer Verfahrbewegung muss sich die Achse innerhalb der Überwachungszeit um mindestens einen Impuls in vorgegebener Richtung bewegen.

Die Istwertüberwachung wird mit dem Starten der Fahrt eingeschaltet und bleibt bis zum Erreichen des Abschaltpunktes aktiv.

Bei einer parametrierten Überwachungszeit von 0 ist die Istwertüberwachung abgeschaltet.

Bei Ansprechen der Überwachung wird die Fahrt abgebrochen.

Der Ausfall eines Digitaleinganges wird von der CPU nicht erkannt. Durch Einschalten der Istwertüberwachung können Sie so indirekt den Ausfall des Gebers bzw. des Antriebs erkennen.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Überwachung Zieleinlauf	• Ja • Nein	Nein

Nach Erreichen des Abschaltpunktes muss die Achse innerhalb der Überwachungszeit den Zielbereich erreichen.

Bei einer parametrierten Überwachungszeit von 0 ist die Zieleinlaufüberwachung abgeschaltet.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Überwachung Zielbereich	• Ja • Nein	Nein

Nach dem Erreichen des Zielbereichs wird überwacht, ob der Antrieb auf einer angefahrenen Zielposition stehen bleibt oder von ihr wegdriftet.

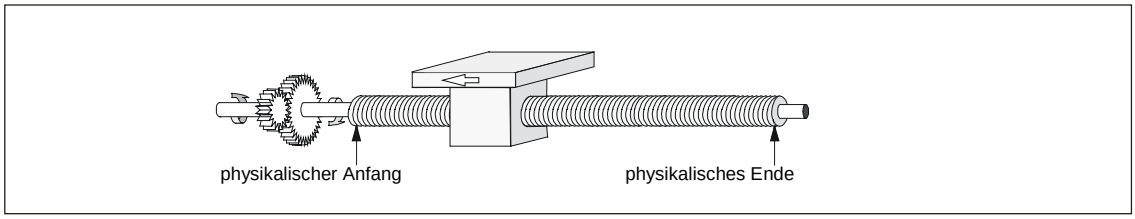
Nach Ansprechen der Überwachung wird ein Externfehler generiert. Danach wird die Überwachung abgeschaltet. Mit dem Start einer neuen Fahrt wird die Überwachung wieder eingeschaltet.

3.2.4 Achsparameter

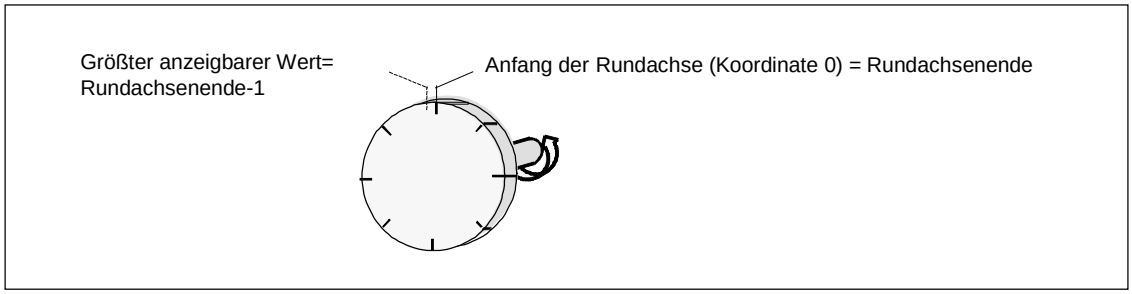
Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Achsart	• Linearachse • Rundachse	Linearachse

Sie können sowohl Linearachsen als auch Rundachsen ansteuern.

Bei einer **Linearachse** ist der Bereich, in dem sich die Achse bewegen kann, physikalisch begrenzt.



Die **Rundachse** ist nicht durch mechanische Anschläge begrenzt.



Eine Umdrehung der Rundachse beginnt bei der Koordinate "Null" und endet bei der Koordinate "Rundachsenende - 1". Physikalisch ist die Koordinate "Null" mit der Koordinate "Rundachsenende" identisch (= 0). An diesem Punkt springt die Anzeige des Lageistwertes um. Die Anzeige des Lageistwertes ist immer positiv.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Software-endschalter-Anfang /-Ende	Softwareendschalter Anfang Softwareendschalter Ende $-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	-100 000 000 +100 000 000

Softwareendschalter werden nur bei Linearachsen verwendet.

Der Arbeitsbereich wird durch die Softwareendschalter begrenzt.

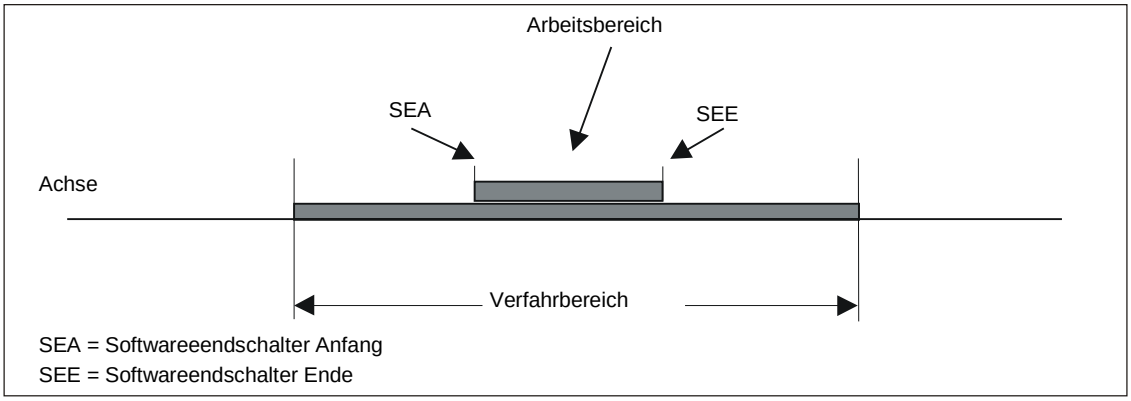
Die Softwareendschalter gehören mit zum Arbeitsbereich.

Die Softwareendschalter werden überwacht, wenn die Achse synchronisiert ist und die Überwachung des Arbeitsbereichs eingeschaltet ist.

Nach jedem STOP-RUN Übergang der CPU ist die Achse zunächst nicht synchronisiert.

Der Softwareendschalter Anfang (SEA) muss immer kleiner sein als der Softwareendschalter Ende (SEE).

Der Arbeitsbereich muss innerhalb des Verfahrbereichs liegen. Der Verfahrbereich ist der Wertebereich, den die CPU verarbeiten kann.



Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Rundachsenende	1 bis 10^9 Impulse	100 000

Der Wert "Rundachsenende" ist der theoretisch größte Wert, den der Istwert erreichen kann. Er hat physikalisch die gleiche Position wie der Anfang der Rundachse (0).

Der größte Wert, der bei einer Rundachse angezeigt wird, hat den Wert "Rundachsenende -1"

Beispiel: Rundachsenende = 1000

Die Anzeige springt:

- bei positiver Drehrichtung von 999 auf 0
- bei negativer Drehrichtung von 0 auf 999

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Längenmessung	• Aus • Beginn/Ende mit steigender Flanke DI • Beginn/Ende mit fallender Flanke DI • Beginn mit steigender Flanke, Ende mit fallender Flanke • Beginn mit fallender Flanke, Ende mit steigender Flanke	Aus

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Referenzpunkt-koordinate	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0

Nach einem STOP-RUN Übergang der CPU wird der Istwert auf den Wert der Referenzpunktkoordinate gesetzt.

Nach einer Referenzpunktfahrt wird dem Referenzpunkt der Wert der Referenz-punktkoordinate zugeordnet.

Bei einer Linearachse muss der Wert der Referenzpunktkoordinate innerhalb des Arbeitsbereichs liegen (einschließlich der Softwareendschalter).

Bei einer Rundachse muss der Wert der Referenzpunktkoordinate im Bereich 0 bis "Rundachsenende - 1" liegen.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Referenzpunktlage zu Referenzpunkt-schalter	• Richtung Plus (Istwerte werden größer) • Richtung Minus (Istwerte werden kleiner)	Richtung Plus

Dieser Parameter definiert die Lage des Referenzpunktes in Bezug auf den Referenzpunktschalter.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Überwachung Verfahrbereich	Ja (fest eingestellt)	Ja

Mit der Verfahrbereichsüberwachung überprüfen Sie, ob der zulässige Verfahrbereich von -5×10^8 bis $+5 \times 10^8$ verlassen wird. Die Überwachung ist nicht abschaltbar (Im Parameter "Überwachungen" immer eingeschaltet).

Bei Ansprechen der Überwachung wird die Synchronisation gelöscht und die Fahrt abgebrochen.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Überwachung Arbeitsbereich (nur bei Linearachse)	• Ja • Nein	Ja

Für eine Linearachse können Sie hier festlegen, ob der Arbeitsbereich überwacht wird. Es wird überprüft, ob sich der Lageistwert außerhalb der Softwareendschalter befindet. Die Überwachung wirkt nur bei synchronisierter Achse.

Die Koordinaten der Softwareendschalter selbst gehören mit zum Arbeitsbereich.

Bei Ansprechen der Überwachung wird die Fahrt abgebrochen.

3.2.5 Geberparameter

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Inkremente pro Geberumdrehung	1 bis 2^{23} Impulse	1000

Der Parameter "Inkremente pro Geberumdrehung" gibt die Anzahl der Inkremente an, die ein Geber je Umdrehung ausgibt. Den Wert können Sie der Beschreibung Ihres Gebers entnehmen.

Die CPU wertet die Inkremente 4fach aus (ein Inkrement entspricht vier Impulsen, siehe auch Kapitel 3.8.1, Seite 3-61).

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Zählrichtung	• Normal • Invertiert	Normal

Mit dem Parameter "Zählrichtung" passen Sie die Richtung der Wegerfassung der Bewegungsrichtung der Achse an. Berücksichtigen Sie dabei auch alle Drehrichtungen der Übertragungsglieder (wie z. B. Kupplungen und Getriebe).

- normal = aufsteigende Zählimpulse entsprechen aufsteigenden Lageistwerten
- invertiert = aufsteigende Zählimpulse entsprechen absteigenden Lageistwerten

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Überwachung Fehlimpuls (Nullmarke)	• Ja • Nein	Nein

Bei eingeschalteter Fehlimpulsüberwachung überwacht die CPU, dass die Impulsdifferenz zwischen zwei Nullmarkensignalen (Gebersignal N) immer gleich ist.

Wenn Sie einen Geber parametriert haben, dessen Impulszahl pro Geberumdrehung nicht durch 10 oder 16 teilbar ist, wird die Fehlimpulsüberwachung unabhängig von der Einstellung in der Parametriermaske automatisch abgeschaltet.

Hinweis

Die minimale Impulsbreite des Nullmarkensignals muss mindestens 8,33 µs (entspricht maximal 60 kHz) betragen.

Wenn Sie einen Geber einsetzen, dessen Nullmarkensignal mit den Gebersignalen A und B logisch "UND"-verknüpft ist, halbiert sich die Impulsbreite auf 25% der Periodendauer. Die Überwachung auf Fehlimpulse wird dadurch auf eine Frequenz von maximal 30 kHz reduziert.

Nicht erkannt wird:

- Eine falsche Parametrierung der Anzahl der Inkremente pro Geberumdrehung.
- Ein Ausfall des Nullmarkensignals.

Bei Ansprechen der Überwachung wird die Synchronisation gelöscht und die Fahrt abgebrochen.

3.2.6 Diagnose

Freigabe Diagnosealarm für Überwachungen

Bei Ansprechen der Überwachung kann ein Diagnosealarm ausgelöst werden. Voraussetzung: Stellen Sie in der Maske "Grundparameter" den Diagnosealarm ein und schalten Sie die entsprechende Überwachung in den Masken "Antrieb", "Achse" und "Geber" ein.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Fehlimpuls (Nullmarke)	• Ja • Nein	Nein
Verfahrbereich	• Ja • Nein	Nein
Arbeitsbereich (bei Linearachsen)	• Ja • Nein	Nein
Istwert	• Ja • Nein	Nein
Zieleinlauf	• Ja • Nein	Nein
Zielbereich	• Ja • Nein	Nein

3.3 Einbindung in das Anwenderprogramm

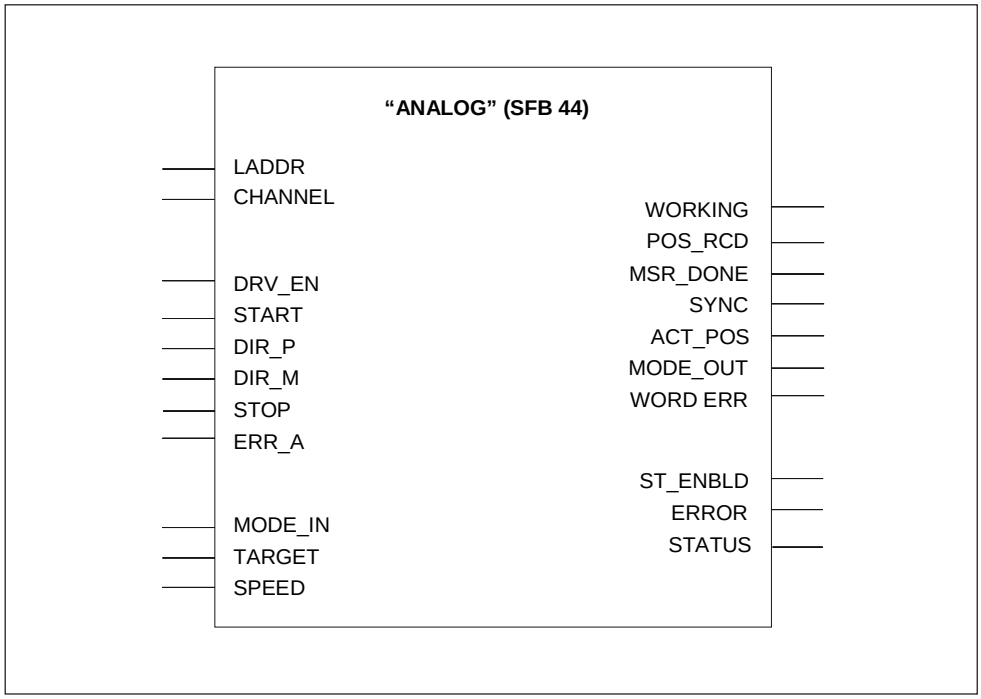
Die Positionierfunktionen steuern Sie über Ihr Anwenderprogramm. Dazu rufen Sie den Systemfunktionsbaustein **SFB ANALOG (SFB 44)** auf. Der SFB befindet sich in der "Standard Library" unter "System Function Blocks" > "Blocks".

Die nachfolgenden Kapitel ermöglichen Ihnen den Entwurf eines Anwenderprogramms entsprechend Ihrer Anwendung.

Aufruf des SFB

Sie rufen den SFB mit einem zugehörigen Instanz-DB auf.

Beispiel: CALL SFB 44, DB20



Hinweis

Wenn Sie in Ihrem Programm einen SFB programmiert haben, dürfen Sie in einem Programmteil mit einer anderen Prioritätsklasse nicht den selben SFB nochmals aufrufen, da der SFB sich nicht selbst unterbrechen darf.

Beispiel: Es ist nicht zulässig einen SFB im OB1 und den selben SFB im Alarm-OB aufzurufen.

Instanz-DB

Im Instanz-DB sind die Parameter des SFB abgelegt. Die Parameter sind im Kapitel 3.4, Seite 3-19 beschrieben.

Sie können auf die Parameter zugreifen über

- DB-Nummer und absolute Adresse im Datenbaustein
- DB-Nummer und symbolische Adresse im Datenbaustein

Die für die Funktionen wichtigsten Parameter sind zusätzlich am Baustein verschaltet. Sie können den Eingangsparametern direkt am SFB einen Wert zuweisen bzw. die Ausgangsparameter abfragen.

3.4 Funktionen für Positionieren mit Analogausgang

In diesem Kapitel werden die Funktionen beschrieben, die Ihnen für das Positionieren mit Analogausgang zur Verfügung stehen.

Im Kapitel	finden Sie	Seite
3.4.1	Positionieren mit Analogausgang	3-19
3.4.2	Grundparametrierung des SFB ANALOG (SFB 44)	3-25
3.4.3	Tippen	3-30
3.4.4	Referenzpunktfahrt	3-32
3.4.5	Schrittmaßfahrt relativ	3-38
3.4.6	Schrittmaßfahrt absolut	3-41
3.4.7	Bezugspunkt setzen	3-44
3.4.8	Restweg löschen	3-47
3.4.9	Längenmessung	3-48

3.4.1 Positionieren mit Analogausgang

Ein fest zugeordneter Analogausgang (Analogausgang 0) steuert mit einer Spannung (**Spannungssignal)** zwischen ±10 V oder 0 bis 10 V mit zusätzlichem Digitalausgang **CONV_DIR** bzw. einem Strom (**Stromsignal**) von ±20 mA oder 0 bis 20 mA mit zusätzlichem Digitalausgang **CONV_DIR** den Antrieb an.

Die Wegerfassung erfolgt über einen asymmetrischen 24-V-Inkrementalgeber mit zwei um 90^{O} phasenverschobenen Signalen.

Der Digitalausgang **CONV_EN** dient zum Freischalten und Abschalten des Leistungsteils und/oder zum Ansteuern einer Bremse.

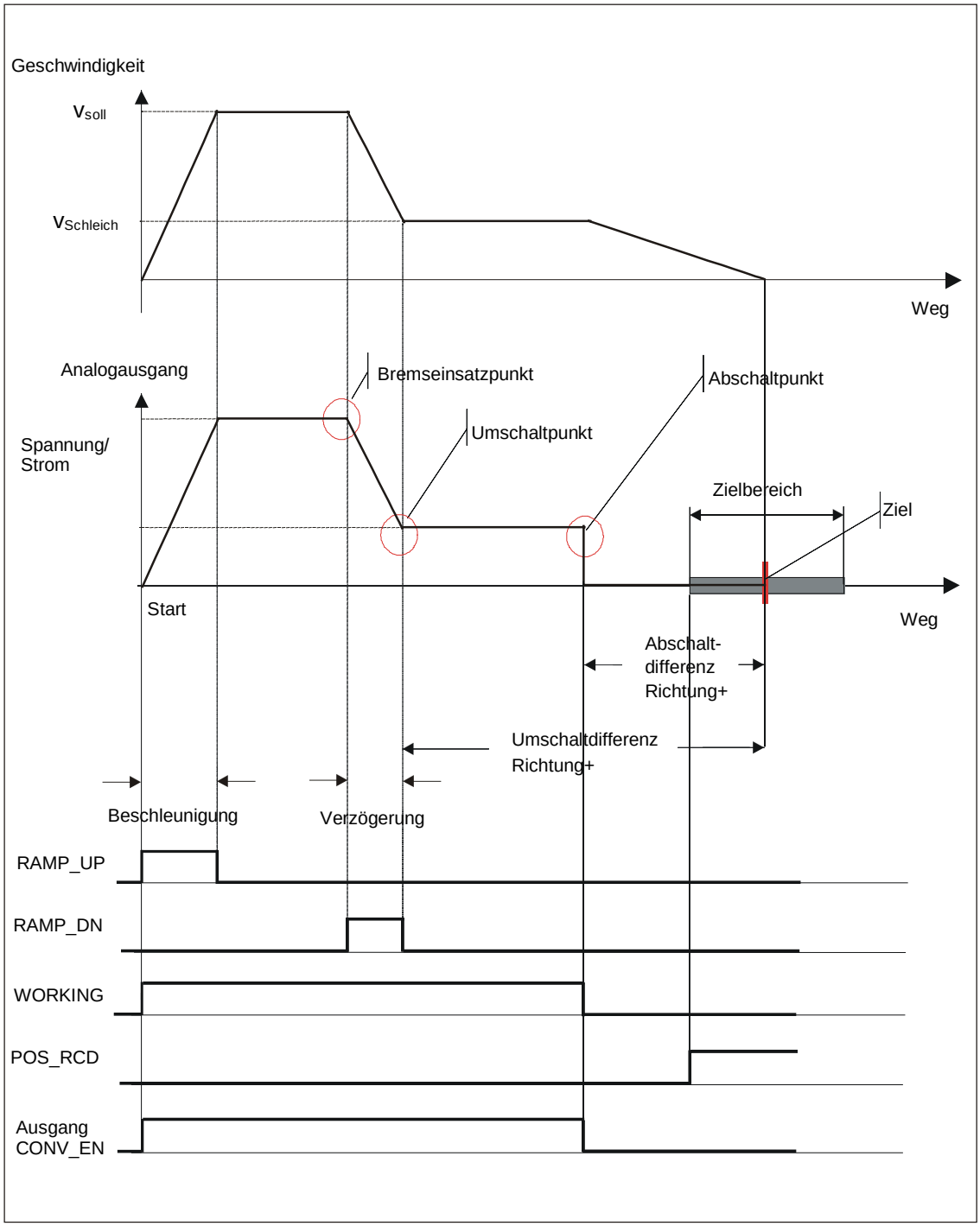
Starten einer Fahrt

Je nach Betriebsart starten Sie die Fahrt mit START, DIR_P oder DIR_M.

Positionieren mit Analogausgang

Das folgende Bild stellt im oberen Teil den prinzipiellen Verlauf einer Fahrt dar. Zur Vereinfachung wird hier angenommen, dass sich die Istgeschwindigkeit linear über dem verfahrenen Weg ändert.

Im unteren Teil des Bildes ist der dazugehörige Verlauf der Spannung bzw. des Stroms am Analogausgang dargestellt.



- Nach Abschluss der Beschleunigungsphase (RAMP_UP) wird das Ziel zunächst mit der Geschwindigkeit V_{Soll} angefahren.
- Am von der CPU berechneten **Bremseinsatzpunkt** wird die Verzögerung (RAMP_DN) bis zum Umschaltpunkt eingeleitet.
- Sobald der **Umschaltpunkt** erreicht ist, wird mit Schleichgeschwindigkeit ($V_{Schleich}$) weitergefahren.
- Am **Abschaltpunkt** wird der Antrieb abgeschaltet.
- Umschaltpunkt und Abschaltpunkt werden für jedes anzufahrende Ziel über die in den Parametern von Ihnen vorgegebenen Werte **Umschaltdifferenz** und **Abschaltdifferenz** festgelegt. Umschaltdifferenz und Abschaltdifferenz können für die Fahrtrichtung vorwärts (Richtung Plus) und rückwärts (Richtung Minus) unterschiedlich vorgegeben werden.
- Die Fahrt ist beendet (WORKING = FALSE), wenn der Abschaltpunkt erreicht ist. Ab diesem Zeitpunkt kann eine neue Fahrt gestartet werden.
- Das vorgegebene Ziel ist erreicht (POS_RCD = TRUE), wenn der Lageistwert den **Zielbereich** erreicht hat. Verlässt der Lageistwert ohne Start einer neuen Fahrt wieder den Zielbereich, wird das Signal "Position erreicht" nicht wieder zurückgesetzt.
- Wenn die Umschaltdifferenz kleiner als die Abschaltdifferenz ist, wird ab dem Bremseinsatzpunkt linear bis auf Geschwindigkeitssollwert 0 verzögert.

Freigabe Leistungsteil (CONV_EN)

Der Digitalausgang CONV_EN dient zum Freischalten und Abschalten des Leistungsteils oder zum Ansteuern einer Bremse. Der Ausgang wird mit dem Starten einer Fahrt gesetzt und mit dem Beenden einer Fahrt (am Abschaltpunkt bzw. bei Drehzahlsollwert = 0) rückgesetzt.

Falls Sie über den Digitalausgang eine Bremse ansteuern, müssen Sie beachten, dass die zum Zeitpunkt des Rücksetzens des Ausgangs (am Abschaltpunkt bzw. bei Drehzahlsollwert 0) noch im Antrieb vorhandene Bewegungsenergie von der Bremse aufgenommen werden muss.

Richtungssignal (CONV_DIR)

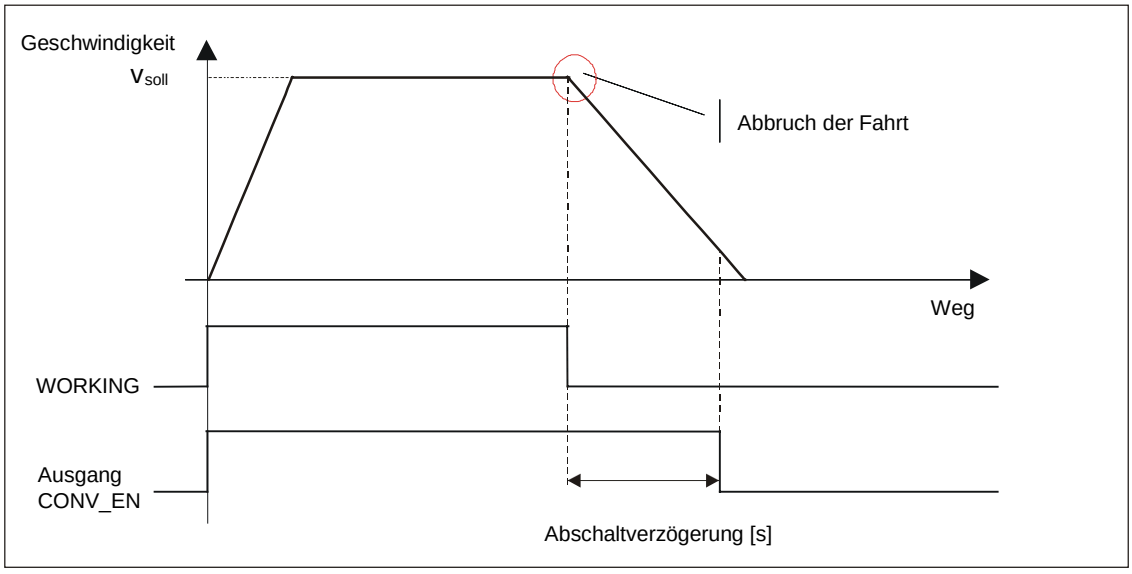
Bei der Ansteuerart "Spannung 0 bis 10 V bzw. Strom von 0 bis 20 mA und Richtungssignal“ liefert der 24V-Digitalausgang CONV_DIR die Richtungsinformation.

- Bei einer Fahrt in Richtung Plus (vorwärts) ist er ausgeschaltet
- Bei einer Fahrt in Richtung Minus (rückwärts) ist er eingeschaltet

Abschaltverzögerung bei Abbruch einer Fahrt

Die Wartezeit (nur aktiv bei Abbruch einer Fahrt) vom Abbruch der Fahrt bis zur Wegnahme vom Digitalausgang CONV_EN können Sie über die Parametriermasken mit dem Parameter "**Abschaltverzögerung**" einstellen.

Damit können Sie gewährleisten, dass die Achse zum Zeitpunkt des Rücksetzens des Ausgangs so langsam ist, dass die Bremse die Bewegungsenergie aufnehmen kann.

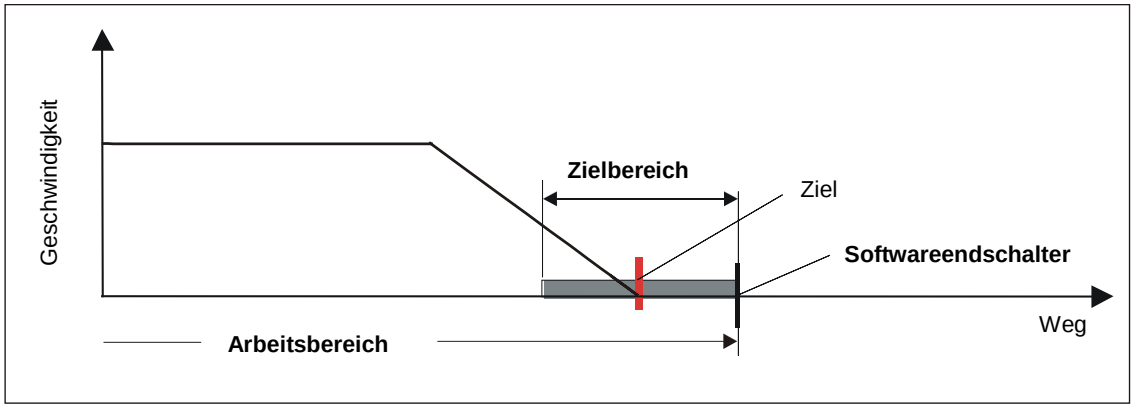


Arbeitsbereich

Den Arbeitsbereich bestimmen Sie durch die Koordinaten der Softwareendschalter. Bei einer synchronisierten Linearachse darf eine Fahrt nie über den Arbeitsbereich hinaus gehen.

Fahrziele müssen Sie so festlegen, dass der komplette Zielbereich im Arbeitsbereich bleibt.

Wurde der Arbeitsbereich verlassen, können Sie nur mit Tippen wieder in den Arbeitsbereich fahren.



Überwachungen

Mit Hilfe der Parametriermasken können Sie verschiedene Überwachungen einzeln einschalten. Bei Ansprechen einer der Überwachungen wird die Fahrt mit einem Externfehler (mit ERR_A quittieren) abgebrochen.

Überwachung	Beschreibung
Fehlimpuls (Nullmarke)	Bei eingeschalteter Fehlimpulsüberwachung überwacht die CPU, dass die Impulsdifferenz zwischen zwei Nullmarkensignalen immer gleich ist. Wenn Sie einen Geber parametriert haben, dessen Impulszahl pro Geberumdrehung nicht durch 10 oder 16 teilbar ist, wird die Fehlimpulsüberwachung unabhängig von der Einstellung in der Parametriermaske automatisch abgeschaltet. Die minimale Impulsbreite des Nullmarkensignals muss mindestens 8,33 µs (entspricht maximal 60 kHz) betragen. Wenn Sie einen Geber einsetzen, dessen Nullmarkensignal mit den Gebersignalen A und B logisch "UND"-verknüpft ist, halbiert sich die Impulsbreite auf 25% der Periodendauer. Die Überwachung auf Fehlimpulse wird dadurch auf eine Frequenz von maximal 30 kHz reduziert. Nicht erkannt wird: • Eine falsche Parametrierung der Anzahl der Inkremente pro Geberumdrehung. • Ein Ausfall des Nullmarkensignals. Reaktion der CPU bei Fehler: Synchronisation löschen, Fahrt abbrechen.
Verfahrbereich	Mit der Verfahrbereichsüberwachung überprüft die CPU, ob der zulässige Verfahrbereich von -5×10^8 bis $+5 \times 10^8$ verlassen wird. Die Überwachung ist nicht abschaltbar (Im Parameter "Überwachungen" immer eingeschaltet). Reaktion der CPU bei Fehler: Synchronisation löschen, Fahrt abbrechen.
Arbeitsbereich	Mit der Arbeitsbereichsüberwachung überprüft die CPU, ob sich der Lageistwert außerhalb der Softwareendschalter befindet. Bei Positionierung auf einer Rundachse können Sie diese Überwachung nicht einschalten. Die Überwachung wirkt nur bei synchronisierter Achse. Die Koordinaten der Softwareendschalter selbst gehören mit zum Arbeitsbereich. Reaktion der CPU bei Fehler: Fahrt abbrechen.
Istwert	Während einer Verfahrbewegung muss sich die Achse innerhalb der Überwachungszeit um mindestens einen Impuls in vorgegebener Richtung bewegen. Die Istwertüberwachung wird mit dem Starten der Fahrt eingeschaltet und bleibt bis zum Erreichen des Abschaltpunktes aktiv. Bei einer parametrierten Überwachungszeit von 0 ist die Istwertüberwachung abgeschaltet. Bei Ansprechen der Überwachung wird die Fahrt abgebrochen. Reaktion der CPU bei Fehler: Fahrt abbrechen.
Zieleinlauf	Nach Erreichen der Abschaltdifferenz muss die Achse innerhalb der Überwachungszeit den Zielbereich erreichen. Bei einer parametrierten Überwachungszeit von 0 ist die Zieleinlaufüberwachung abgeschaltet. Reaktion der CPU bei Fehler: Fahrt ist beendet.
Zielbereich	Nach dem Erreichen des Zielbereichs überwacht die CPU, ob der Antrieb auf einer angefahrenen Zielposition stehen bleibt oder von ihr wegdriftet. Nach Ansprechen der Überwachung wird ein Externfehler generiert. Wenn Sie den Externfehler mit ERR_A (positive Quittung) quittieren, wird die Überwachung abgeschaltet. Erst mit dem Start einer neuen Fahrt wird die Überwachung wieder eingeschaltet. Reaktion der CPU bei Fehler: Fahrt ist beendet.

Beenden einer Fahrt

Eine Fahrt kann auf drei verschiedene Arten beendet werden:

- Zieleinlauf
- Absteuern
- Abbrechen

Zieleinlauf:

Zieleinlauf ist das automatische Beenden einer Fahrt mit Erreichen des vorgegebenen Ziels.

Der Zieleinlauf erfolgt in den Betriebsarten "Schrittmaßfahrt relativ und absolut", um ein vorgegebenes Ziel zu erreichen.

Absteuern:

In folgenden Fällen wird der Antrieb abgesteuert:

- In allen Betriebsarten bei STOP = TRUE (vor Erreichen des Ziels)
- In der Betriebsart "Tippen" beim Anhalten und beim Richtungswechsel
- In der Betriebsart "Referenzpunktfahrt" mit Erkennen des Synchronisationspunktes oder bei Richtungswechsel

Beim Absteuern wird mit der parametrierten Verzögerung linear bis auf Geschwindigkeitssollwert 0 verzögert.

Abbrechen:

Die Fahrt wird sofort ohne Verwendung der Umschalt- und Abschaltdifferenz beendet. Der Analogausgang wird direkt auf Geschwindigkeitssollwert 0 geschaltet.

Abbrechen kann jederzeit während einer Fahrt oder im Stillstand erfolgen.

In folgenden Fällen wird die Fahrt abgebrochen:

- Durch Löschen der Antriebsfreigabe (DRV_EN = FALSE)
- Wenn die CPU in STOP geht
- Bei Auftreten eines Externfehlers (Ausnahme: Überwachung Zieleinlauf und Zielbereich)

Reaktionen:

- Eine laufende oder unterbrochene Fahrt ist sofort beendet (WORKING = FALSE).
- Das letzte Ziel (LAST_TRG) wird auf den Istwert (ACT_POS) gesetzt.
- Ein anstehender Restweg wird gelöscht, d. h. eine "Schrittmaßfahrt relativ" kann nicht fortgesetzt werden.
- "Position erreicht" (POS_RCD) wird nicht gesetzt.
- Der Digitalausgang CONV_EN (Freigabe Leistungsteil)) wird unter Berücksichtigung der Abschaltverzögerung rückgesetzt.

3.4.2 Grundparametrierung des SFB ANALOG (SFB 44)

Grundparameter:

Hier werden die für alle Betriebsarten identischen Parameter des SFB beschrieben. Die betriebsartenspezifischen Parameter sind bei den einzelnen Betriebsarten beschrieben.

Versorgen Sie die folgenden Eingangsparameter des SFB entsprechend Ihrer Anwendung.

Eingangsparameter:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung
LADDR	WORD	0	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben. Sind E- und A-Adresse nicht gleich, ist die kleinere der beiden Adressen anzugeben.	CPU-spezifisch	310 hex
CHANNEL	INT	2	Kanalnummer	0	0
STOP	BOOL	4.4	Fahrt Stoppen Mit STOP = TRUE kann die Fahrt vorzeitig beendet/unterbrochen werden.	TRUE/FALSE	FALSE
ERR_A	BOOL	4.5	Sammelquittung Externfehler Mit ERR_A werden Externfehler quittiert (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE
SPEED	DINT	12	Die Achse wird bis auf die Geschwindigkeit V_{Soll} beschleunigt. Eine Änderung der Geschwindigkeit während der Fahrt ist nicht möglich.	Schleich-geschwindigkeit bis 1 000 000 Impulse/s Höchstens bis zur parame-trierten Maxi-malgeschwin-digkeit	1000

Nicht am Baustein verschaltete Eingangsparameter (Statische Lokaldaten):

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung
ACCEL	DINT	30	Beschleunigung Änderung während der Fahrt ist nicht möglich.	1 bis 100 000 Impulse/s^2	100
DECEL	DINT	34	Verzögerung Änderung während der Fahrt ist nicht möglich.	1 bis 100 000 Impulse/s^2	100
CHGDIFF_P	DINT	38	Umschaltdifferenz plus: Die "Umschaltdifferenz plus" definiert den Umschaltpunkt, ab dem der Antrieb im Schleichgang in Vorwärtsrichtung fährt.	0 bis $+10^8$ Impulse	1000
CUTOFF-DIFF_P	DINT	42	Abschaltdifferenz plus: Die "Abschaltdifferenz plus" definiert den Abschaltpunkt, an dem der Antrieb aus dem Schleichgang in Vorwärtsrichtung abgeschaltet wird.	0 bis $+10^8$ Impulse	100
CHGDIFF_M	DINT	46	Umschaltdifferenz minus: Die "Umschaltdifferenz minus" definiert den Umschaltpunkt, ab dem der Antrieb im Schleichgang in Rückwärtsrichtung fährt.	0 bis $+10^8$ Impulse	1000
CUTOFF-DIFF_M	DINT	50	Abschaltdifferenz minus: Die "Abschaltdifferenz minus" definiert den Abschaltpunkt, an dem der Antrieb aus dem Schleichgang in Rückwärtsrichtung abgeschaltet wird.	0 bis $+10^8$ Impulse	100

Regeln für die Umschalt-/Abschaltdifferenz:

- Die Werte für vorwärts und rückwärts können unterschiedlich sein.
- Bei Umschaltdifferenz kleiner Abschaltdifferenz wird ab dem Bremseinsatzpunkt linear bis auf Geschwindigkeitssollwert 0 verzögert.
- Die Abschaltdifferenz muss größer/gleich dem halben Zielbereich sein.
- Die Umschaltdifferenz muss größer/gleich dem halben Zielbereich sein.
- Der Abstand zwischen dem Umschaltpunkt und dem Abschaltpunkt muss so groß gewählt werden, dass der Antrieb tatsächlich auf Schleichgeschwindigkeit verzögern kann.
- Der Abstand zwischen Abschaltpunkt und Ziel muss so gewählt werden, dass der Antrieb den Zielbereich erreicht und innerhalb des Zielbereichs zum Stillstand kommt.
- Das zu verfahrende Wegstück muss mindestens so groß sein wie die Abschaltdifferenz
- Umschalt- und Abschaltdifferenz sind auf 1/10 des Verfahrbereichs begrenzt ($+10^8$).

Ausgangsparameter:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung
WORKING	BOOL	16.0	Fahrt läuft	TRUE/FALSE	FALSE
ACT_POS	DINT	18	Aktueller Lageistwert	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
MODE_OUT	INT	22	Aktive/eingestellte Betriebsart	0, 1, 3, 4, 5	0
ERR	WORD	24	Externfehler: • Bit2 : Fehlimpulsüberwachung • Bit11: Verfahrbereichsüberwachung (immer 1) • Bit12: Arbeitsbereichsüberwachung • Bit13: Istwertüberwachung • Bit14: Zieleinlaufüberwachung • Bit15: Zielbereichsüberwachung • Restliche Bits reserviert	Jedes Bit 0 oder 1	0
ST_ENBLD	BOOL	26.0	Die CPU setzt die Startfreigabe, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind: • Parametrierung fehlerfrei (PARA = TRUE) • STOP steht nicht an (STOP = FALSE) • Kein Externfehler steht an (ERR = 0) • Die Antriebsfreigabe ist gesetzt (DRV_EN = TRUE) • Keine Positionierung läuft (WORKING = FALSE) Ausnahme: Tippen	TRUE/FALSE	TRUE
ERROR	BOOL	26.1	Fehler beim Starten/Fortsetzen einer Fahrt	TRUE/FALSE	FALSE
STATUS	WORD	28	Fehlernummer (Siehe Kapitel 3.8.2, Seite 3-63)	0 bis FFFF hex	0

Nicht am Baustein verschaltete Ausgangsparameter (Statische Lokaldaten):

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung
PARA	BOOL	54.0	Achse parametriert	TRUE/FALSE	FALSE
DIR	BOOL	54.1	Aktuelle/letzte Bewegungsrichtung FALSE = Vorwärts (Richtung Plus) TRUE = Rückwärts (Richtung Minus)	TRUE/FALSE	FALSE
CUTOFF	BOOL	54.2	Antrieb im Abschaltbereich (ab dem Abschaltpunkt bis zum Start der nächsten Fahrt)	TRUE/FALSE	FALSE
CHGOVER	BOOL	54.3	Antrieb im Umschaltbereich (ab Erreichen des Umschaltpunktes bis zum Start der nächsten Fahrt)	TRUE/FALSE	FALSE
RAMP_DN	BOOL	54.4	Antrieb wird verzögert (vom Bremseinsatzpunkt bis zum Umschaltpunkt)	TRUE/FALSE	FALSE
RAMP_UP	BOOL	54.5	Antrieb wird beschleunigt (vom Start bis zum Erreichen der Endgeschwindigkeit)	TRUE/FALSE	FALSE
DIST_TO_GO	DINT	56	Aktueller Restweg	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
LAST_TRG	DINT	60	Letztes/aktuelles Ziel • Schrittmaßfahrt absolut: Mit Start der Fahrt ist LAST_TRG = aktuelles absolutes Ziel (TARGET) • Schrittmaßfahrt relativ: Mit Start der Fahrt ist LAST_TRG = LAST_TRG der vorherigen Fahrt +/- angegebene Wegstrecke (TARGET).	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0

3.4.3 Tippen

Beschreibung

In der Betriebsart "Tippen" bewegen Sie den Antrieb in Richtung Plus oder Minus. Ein Ziel wird nicht vorgegeben.

Voraussetzungen

- Sie haben die Baugruppenparameter mit den Parametriermasken eingestellt und in die CPU geladen (PARA = TRUE).
- Sie haben die Grundparametrierung des SFB wie in Kapitel 3.4.2, Seite 3-19 beschrieben durchgeführt.
- Es liegt kein Externfehler ERR an. Anliegende Externfehler müssen Sie mit ERR_A (positive Flanke) quittieren.
- Startfreigabe (ST_ENBLD = TRUE).
- Tippen ist sowohl bei synchronisierter Achse (SYNC = TRUE) als auch bei nicht synchronisierter Achse (SYNC = FALSE) möglich.

Starten/Stoppen der Fahrt

Die Fahrt starten Sie durch Setzen der Steuerbits DIR_P oder DIR_M.

- Bei jedem SFB-Aufruf werden die beiden Steuerbits DIR_P und DIR_M auf Pegeländerung ausgewertet.
- Sind beide Steuerbits FALSE, wird die Fahrt abgesteuert.
- Sind beide Steuerbits TRUE, wird die Fahrt ebenfalls abgesteuert.
- Die Achse fährt in die entsprechende Richtung, wenn eines der beiden Steuerbits TRUE ist.

Ablauf

1. Versorgen Sie die folgenden **Eingangsparameter** des SFB, wie in der Spalte "Einstellung" angegeben:

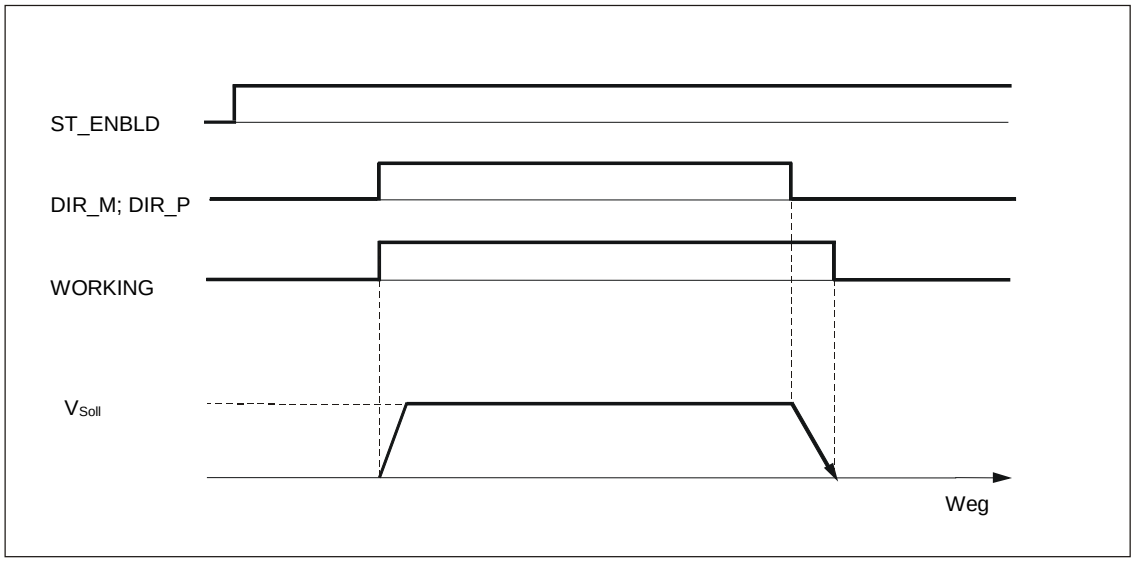
Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung	Einstellung
DRV_EN	BOOL	4.0	Antriebsfreigabe	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
DIR_P	BOOL	4.2	Tippen Richtung Plus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	DIR_P oder DIR_M = TRUE
DIR_M	BOOL	4.3	Tippen Richtung Minus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	
MODE_IN	INT	6	Betriebsart, 1 = Tippen	0, 1, 3, 4, 5	1	1

2. Rufen Sie den SFB auf.

An den **Ausgangsparametern** des SFB erhalten Sie folgende Informationen:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
WORKING	BOOL	16.0	Fahrt läuft	TRUE/FALSE	FALSE
ACT_POS	DINT	18	Aktueller Lageistwert	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
MODE_OUT	INT	22	Aktive/eingestellte Betriebsart	0, 1, 3, 4, 5	0

- Sobald die Fahrt läuft, wird WORKING = TRUE gesetzt. Wenn Sie das Richtungsbit DIR_P bzw. DIR_M zurücksetzen oder STOP = TRUE setzen, wird die Fahrt beendet (WORKING = FALSE).
- Ist bei der Interpretation des SFB-Aufrufes ein Fehler aufgetreten, bleibt WORKING = FALSE und ERROR wird auf TRUE gesetzt. Die genaue Fehlerursache wird dann mit dem Parameter STATUS angezeigt (siehe Kapitel 3.8.2, Seite 3-63).
- Beim Tippen bleibt ST_ENBLD immer auf TRUE.
- "Position erreicht" (POS_RCD) wird nicht gesetzt.



3.4.4 Referenzpunktfahrt

Beschreibung

Nach dem Einschalten der CPU besteht kein Bezug zwischen dem Positionswert ACT_POS und der mechanischen Position der Achse.
Um der realen Position einen reproduzierbaren Geberwert zuzuordnen, muss ein Bezug (Synchronisation) zwischen Achsposition und Geberwert hergestellt werden. Die Synchronisation erfolgt durch Übernahme eines Positionswertes an einem bekannten Punkt (Referenzpunkt) der Achse.

Referenzpunktschalter und Referenzpunkt

Um eine Referenzpunktfahrt durchführen zu können, benötigen Sie an der Achse einen Referenzpunktschalter und einen Referenzpunkt.

- Den **Referenzpunktschalter** benötigen Sie um immer denselben Referenzpunkt (Nullmarke) als Referenziersignal zu erhalten und zum Umschalten auf die Referenziergeschwindigkeit. Sie können z. B. einen BERO verwenden. Das Referenzpunktschalter-Signal muss so lang anstehen, dass vor Verlassen des Referenzpunktschalters die Referenziergeschwindigkeit erreicht werden kann.
- Der **Referenzpunkt** ist die nächste Nullmarke des Gebers nach Verlassen des Referenzpunktschalters. Am Referenzpunkt wird die Achse synchronisiert und das Rückmeldesignal SYNC auf TRUE gesetzt. Der Referenzpunkt erhält die Koordinate, die Sie über die Parametriermasken als Referenzpunktkoordinate angegeben haben.

Die Startrichtung bei der Referenzpunktfahrt muss immer so gewählt werden, dass in Richtung des Referenzpunktschalters gefahren wird. Ist dies nicht der Fall, fährt die Achse bis zum Verfahrbereichsende, da die Achse nicht synchronisiert ist und somit auch keine Softwareendschalter existieren.
Wenn Sie die Referenzpunktfahrt auf dem Referenzpunktschalter beginnen, ist immer gewährleistet, dass die Achse in Richtung des Referenzpunktschalters gestartet wird (siehe Beispiel 3).

Hinweis

Für Rundachsen: Wegen der Reproduzierbarkeit des Referenzpunktes muss die zugehörige Nullmarke des Gebers immer an der physikalisch selben Stelle sein. Deshalb muss zwischen dem Wert "Rundachsenende" und der Anzahl "Inkremente pro Geberumdrehung" ein ganzzahliges Verhältnis bestehen. Beispiel: Vier Umdrehungen des Gebers entsprechen einer Umdrehung des Rundachsenendes. Die Nullmarken liegen dann bei 90, 180, 270 und 360 Grad.

Hinweis

Die minimale Impulsbreite des Nullmarkensignals muss mindestens 8,33 µs (entspricht maximal 60 kHz) betragen.

Wenn Sie einen Geber einsetzen, dessen Nullmarkensignal mit den Gebersignalen A und B logisch "UND"-verknüpft ist, halbiert sich die Impulsbreite auf 25 % der Periodendauer. Die Zählfrequenz wird dadurch beim Referenzieren auf maximal 30 kHz reduziert.

Lage des Referenzpunktes

Bei der Referenzpunktfahrt müssen Sie für die Lage des Referenzpunktes (**Nullmarkensignal**) unterscheiden:

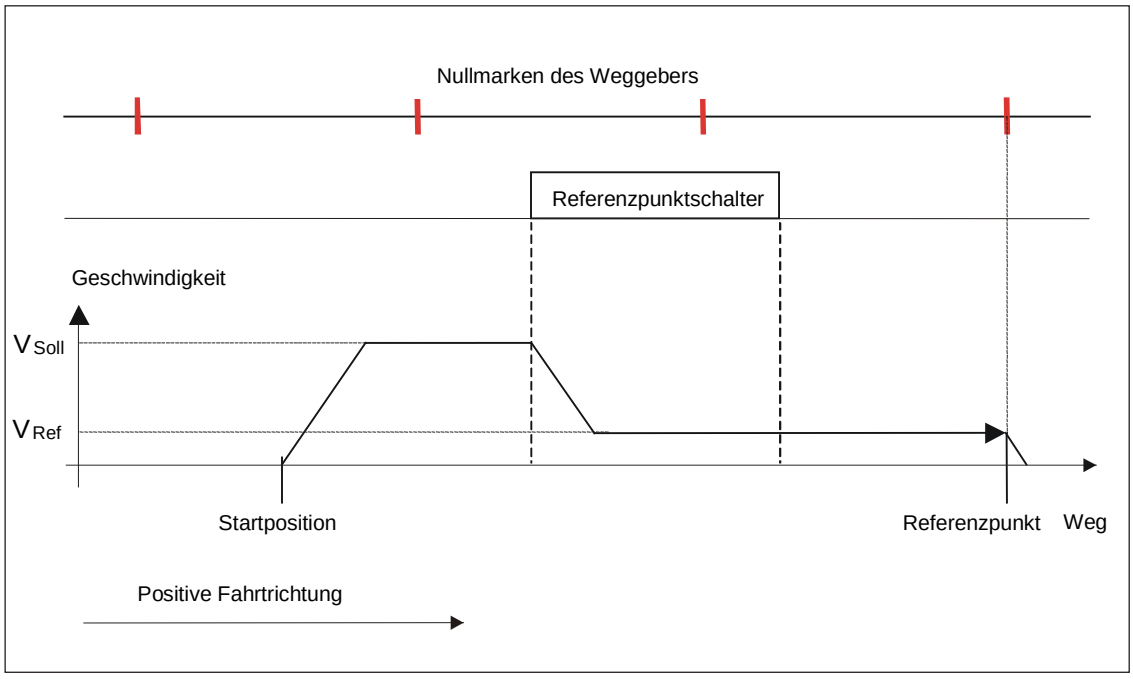
- Der Referenzpunkt liegt in Bezug auf den Referenzpunktschalter in Richtung Plus.
- Der Referenzpunkt liegt in Bezug auf den Referenzpunktschalter in Richtung Minus.

Die Einstellung nehmen Sie in den Parametriermasken mit dem Parameter "Referenzpunktlage zu Referenzpunktschalter" vor.

Abhängig von der Startrichtung der Fahrt und der Lage des Referenzpunktes ergeben sich verschiedene Fälle für die Referenzpunktfahrt:

Beispiel 1:

- Startrichtung Plus
- Referenzpunktlage zu Referenzpunktschalter in Richtung Plus



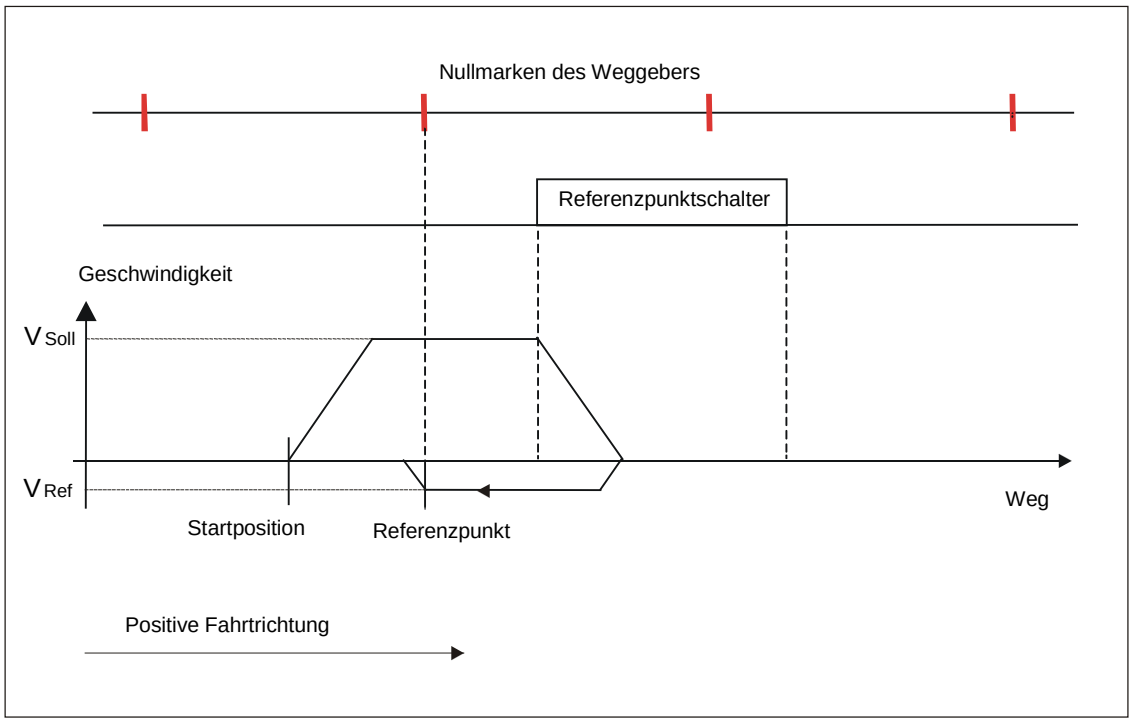
Es wird mit der durch den Parameter SPEED vorgegebenen Geschwindigkeit V_{Soll} bis zum Referenzpunktschalter verfahren.

Dann wird auf Referenziergeschwindigkeit V_{Ref} verzögert.

Nach Verlassen des Referenzpunktschalters wird an der nächsten Nullmarke des Gebers auf Geschwindigkeit Null geschaltet.

Beispiel 2:

- Startrichtung Plus
- Referenzpunkt zu Referenzpunktschalter in Richtung Minus



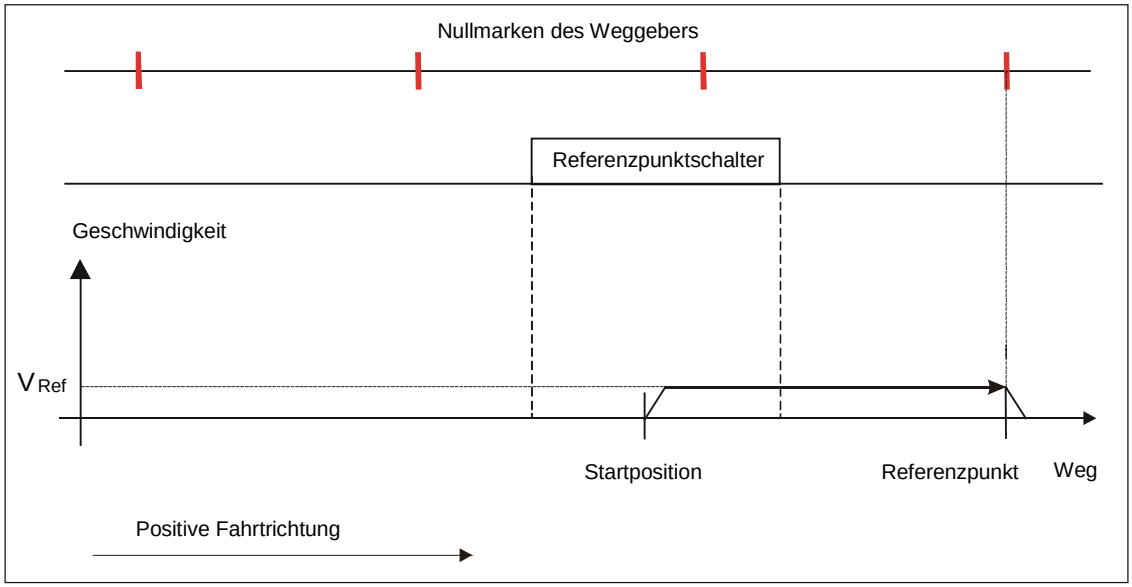
Es wird mit der durch den Parameter SPEED vorgegebenen Geschwindigkeit V_{Soll} bis zum Referenzpunktschalter verfahren.

Dann wird bis auf Geschwindigkeit Null verzögert und in umgekehrter Richtung mit Referenziergeschwindigkeit V_{Ref} verfahren.

Nach Verlassen des Referenzpunktschalters wird an der nächsten Nullmarke des Gebers auf Geschwindigkeit Null geschaltet.

Beispiel 3:

- Startposition liegt auf dem Referenzpunktschalter
- Startrichtung Minus
- Referenzpunkt zu Referenzpunktschalter in Richtung Plus



Es wird mit Referenziergeschwindigkeit V_{Ref} verfahren.

Unabhängig von der am SFB vorgegebenen Richtung wird in die Richtung verfahren, die Sie in den Parametriermasken mit dem Parameter "Referenzpunktlage zu Referenzpunktschalter" vorgegeben haben.

Nach Verlassen des Referenzpunktschalters wird an der nächsten Nullmarke des Gebers auf Geschwindigkeit Null geschaltet.

Voraussetzungen für eine Referenzpunktfahrt

- Geber mit Nullmarke oder bei einem Geber ohne Nullmarke ein Schalter als Referenzpunktsignal.
- Sie haben den Referenzpunktschalter angeschlossen (Stecker X2, Pin 6).
- Sie haben die Baugruppenparameter mit den Parametriermasken eingestellt und in die CPU geladen (PARA = TRUE).
- Sie haben die Grundparametrierung des SFB wie in Kapitel 3.4.2, Seite 3-25 beschrieben durchgeführt.
- Es liegt kein Externfehler ERR an. Anliegende Externfehler müssen Sie mit ERR_A (positive Flanke) quittieren.
- Startfreigabe (ST_ENBLD = TRUE).

Ablauf

1. Versorgen Sie die folgenden **Eingangsparameter** des SFB, wie in der Spalte "Einstellung" angegeben:

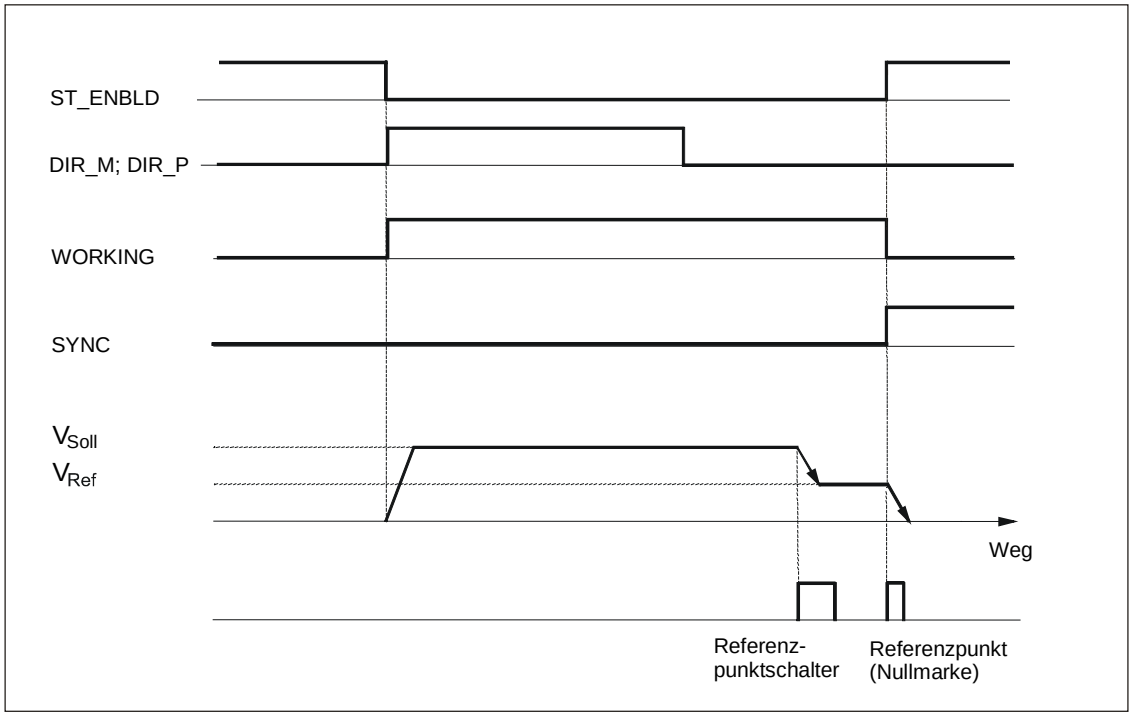
Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbe-legung	Einstellung
DRV_EN	BOOL	4.0	Antriebsfreigabe	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
DIR_P	BOOL	4.2	Referenzpunktfahrt in Richtung Plus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	DIR_P oder DIR_M = TRUE
DIR_M	BOOL	4.3	Referenzpunktfahrt in Richtung Minus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	
MODE_IN	INT	6	Betriebsart, 3 = Referenzpunktfahrt	0, 1, 3, 4, 5	1	3

2. Rufen Sie den SFB auf.

   An den **Ausgangsparametern** des SFB erhalten Sie folgende Informationen:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-Gung
WORKING	BOOL	16.0	Fahrt läuft	TRUE/FALSE	FALSE
SYNC	BOOL	16.3	SYNC = TRUE: Achse ist synchronisiert	TRUE/FALSE	FALSE
ACT_POS	DINT	18	Aktueller Lageistwert	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
MODE_OUT	INT	22	Aktive/eingestellte Betriebsart	0, 1, 3, 4, 5	0

- Sobald die Fahrt läuft, wird WORKING = TRUE gesetzt und SYNC = FALSE. Nach Erreichen des Referenzpunktes wird WORKING wieder auf FALSE gesetzt. Bei fehlerfreier Ausführung wird SYNC = TRUE.
- Vor dem Starten der nächsten Fahrt müssen Sie das Richtungsbit (DIR_P oder DIR_M) zurücksetzen.
- Ist bei der Interpretation des SFB-Aufrufes ein Fehler aufgetreten, bleibt WORKING = FALSE und ERROR wird auf TRUE gesetzt. Die genaue Fehlerursache wird dann mit dem Parameter STATUS angezeigt (siehe Kapitel 3.8.2, Seite 3-63).
- "Position erreicht" (POS_RCD) wird nicht gesetzt.



Auswirkungen der Betriebsart

- Mit Start der Referenzpunktfahrt wird eine eventuell bestehende Synchronisation weggenommen (SYNC = FALSE).
- Mit steigender Flanke des Referenzpunktes (Nullmarke) wird die Istposition auf den Wert der Referenzpunktkoordinate gesetzt und das Rückmeldesignal SYNC gesetzt.
- Der Arbeitsbereich wird auf der Achse festgelegt.
- Die einzelnen Punkte innerhalb des Arbeitsbereichs behalten ihre ursprünglichen Koordinaten, liegen aber auf neuen physikalischen Positionen.

3.4.5 Schrittmaßfahrt relativ

Beschreibung

In der Betriebsart "Schrittmaßfahrt relativ" wird der Antrieb ausgehend vom letzten Ziel (LAST_TRG) um ein relatives Wegstück in eine vorgegebene Richtung bewegt.

Als Startpunkt wird nicht die aktuelle Position, sondern das letzte angegebene Ziel (LAST_TRG) verwendet. Dadurch wird erreicht, dass sich Positionierungenauigkeiten nicht addieren. Nach dem Start der Positionierung wird im Parameter LAST_TRG das aktuelle Ziel angezeigt.

Voraussetzungen

- Sie haben die Baugruppenparameter mit den Parametriermasken eingestellt und in die CPU geladen (PARA = TRUE).
- Sie haben die Grundparametrierung des SFB wie in Kapitel 3.4.2, Seite 3-25 beschrieben durchgeführt.
- Es liegt kein Externfehler ERR an. Anliegende Externfehler müssen Sie mit ERR_A (positive Flanke) quittieren.
- Startfreigabe (ST_ENBLD = TRUE).
- "Schrittmaßfahrt relativ" ist sowohl bei synchronisierter (SYNC = TRUE) als auch bei nicht synchronisierter Achse (SYNC = FALSE) möglich.

Angabe der Wegstrecke

Bei Linearachsen müssen Sie bei der Angabe der Wegstrecke folgendes beachten:

- Die Wegstrecke muss größer/gleich der Abschaltdifferenz sein.
- Bei einer Wegstrecke kleiner/gleich dem halben Zielbereich wird keine neue Fahrt gestartet. Die Betriebsart wird sofort ohne Fehler beendet.
- Der Zielbereich muss im Arbeitsbereich liegen.

Ablauf

1. Versorgen Sie die folgenden **Eingangsparameter** des SFB, wie in der Spalte "Einstellung" angegeben:

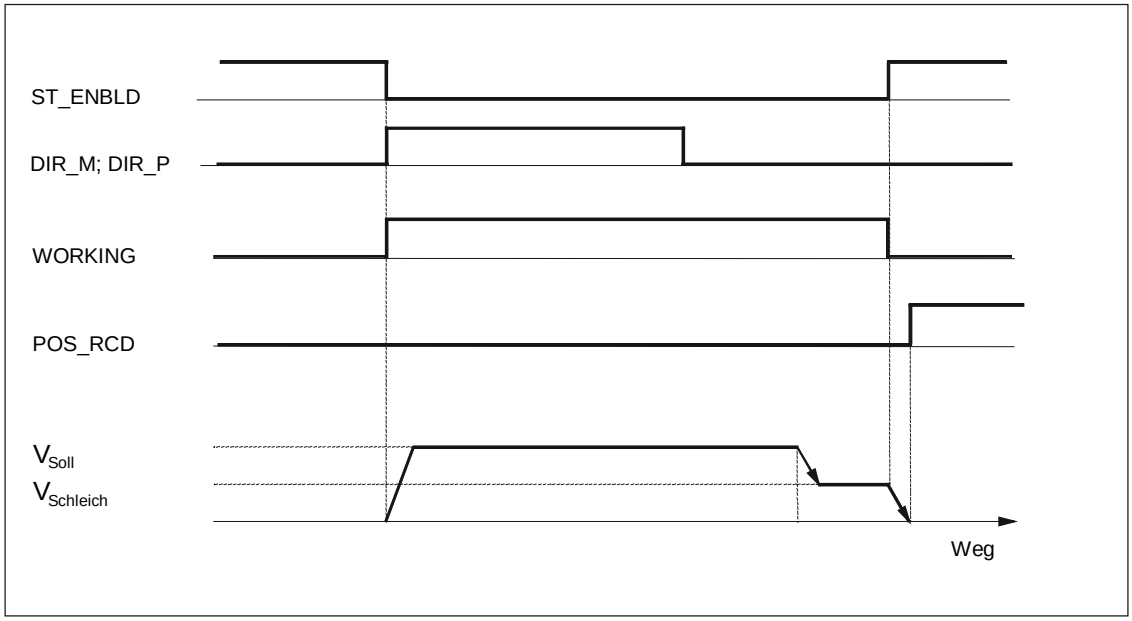
Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung	Einstellung
DRV_EN	BOOL	4.0	Antriebsfreigabe	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
DIR_P	BOOL	4.2	Fahren in Richtung Plus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	DIR_P oder DIR_M = TRUE
DIR_M	BOOL	4.3	Fahren in Richtung Minus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	
MODE_IN	INT	6	Betriebsart, 4 = Schrittmaßfahrt relativ	0, 1, 3, 4, 5	1	4
TARGET	DINT	8	Wegstrecke in Impulsen (nur positive Werte erlaubt)	0 bis 10^9 Impulse	1000	xxxx

2. Rufen Sie den SFB auf.

An den **Ausgangsparametern** des SFB erhalten Sie folgende Informationen:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
WORKING	BOOL	16.0	Fahrt läuft	TRUE/FALSE	FALSE
POS_RCD	BOOL	16.1	Position erreicht	TRUE/FALSE	FALSE
ACT_POS	DINT	18	Aktueller Lageistwert	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
MODE_OUT	INT	22	Aktive/eingestellte Betriebsart	0, 1, 3, 4, 5	0

- Sobald die Fahrt läuft, wird WORKING = TRUE gesetzt. Am Abschaltpunkt wird WORKING wieder auf FALSE gesetzt. Ist das vorgegebene Ziel erreicht, wird POS_RCD = TRUE gesetzt.
- Vor dem Starten der nächsten Fahrt müssen Sie das Richtungsbit (DIR_P oder DIR_M) zurücksetzen.
- Ist bei der Interpretation des SFB-Aufrufes ein Fehler aufgetreten, bleibt WORKING = FALSE und ERROR wird auf TRUE gesetzt. Die genaue Fehlerursache wird dann mit dem Parameter STATUS angezeigt (siehe Kapitel 3.8.2, Seite 3-63).



Unterbrechen einer Fahrt/Nicht Erreichen des Zielbereichs

Wird eine Fahrt mit STOP = TRUE unterbrochen und der Abschaltbereich wurde nicht erreicht (Restweg größer als die Abschaltdifferenz), ergeben sich abhängig von der folgenden Betriebsart/Auftrag folgende Möglichkeiten.

Möglichkeit	**Reaktion**
Fortsetzen der Fahrt in dieselbe Richtung	Es werden keine Fahrtparameter interpretiert. Die Achse fährt zum Zielpunkt der unterbrochenen Fahrt (LAST_TRG).
Fortsetzen der Fahrt in die entgegengesetzte Richtung	Es werden keine Fahrtparameter interpretiert. Die Achse fährt zum Startpunkt der unterbrochenen Fahrt.
Start einer neuen Fahrt mit "Schrittmaßfahrt absolut"	Die Achse fährt zum angegebenen absoluten Ziel.
Auftrag "Restweg löschen"	Der Restweg (Differenz zwischen Ziel und Istwert) wird gelöscht. Die Fahrtparameter werden beim Start einer anschließenden "Schrittmaßfahrt relativ" neu interpretiert und die Achse fährt auf den aktuellen Positionistwert.

3.4.6 Schrittmaßfahrt absolut

Beschreibung

In der Betriebsart "Schrittmaßfahrt absolut" fahren Sie absolute Zielpositionen an.

Voraussetzungen

- Sie haben die Baugruppenparameter mit den Parametriermasken eingestellt und in die CPU geladen (PARA = TRUE).
- Sie haben die Grundparametrierung des SFB wie in Kapitel 3.4.2, Seite 3-25 beschrieben durchgeführt.
- Es liegt kein Externfehler ERR an. Anliegende Externfehler müssen Sie mit ERR_A (positive Flanke) quittieren.
- Startfreigabe (ST_ENBLD = TRUE).
- Die Achse ist synchronisiert (SYNC = TRUE).

Angabe des Ziels

Sie müssen bei der Angabe des Ziels folgendes beachten:

- Die Wegstrecke muss größer/gleich der Abschaltdifferenz sein.
- Bei einer Wegstrecke kleiner/gleich dem halben Zielbereich wird keine neue Fahrt gestartet. Die Betriebsart wird sofort ohne Fehler beendet.
- Der Zielbereich muss bei einer Linearachse im Arbeitsbereich und bei einer Rundachse im Bereich 0 bis Rundachsenende -1 liegen.

Starten der Fahrt

- Bei Linearachsen starten Sie die Fahrt immer mit START = TRUE.
- Bei Rundachsen geben Sie die Bewegungsrichtung vor:

  DIR_P = TRUE: Fahren in Richtung Plus

  DIR_M = TRUE: Fahren in Richtung Minus

  START = TRUE: Die Achse fährt das Ziel auf dem kürzesten Weg an.

  Die Richtung ermittelt die CPU unter Berücksichtigung des aktuellen Restwegs aus dem momentanen Istwert und dem Ziel.
  Ist der kürzeste Weg kleiner/gleich der Abschaltdifferenz und größer/gleich dem halben Zielbereich, erfolgt die Fahrt in entgegengesetzter Richtung.
  Ist die Wegdifferenz in beiden Richtungen gleich, fährt die Achse in Richtung Plus.

Ablauf

1. Versorgen Sie die folgenden **Eingangsparameter** des SFB, wie in der Spalte "Einstellung" angegeben:

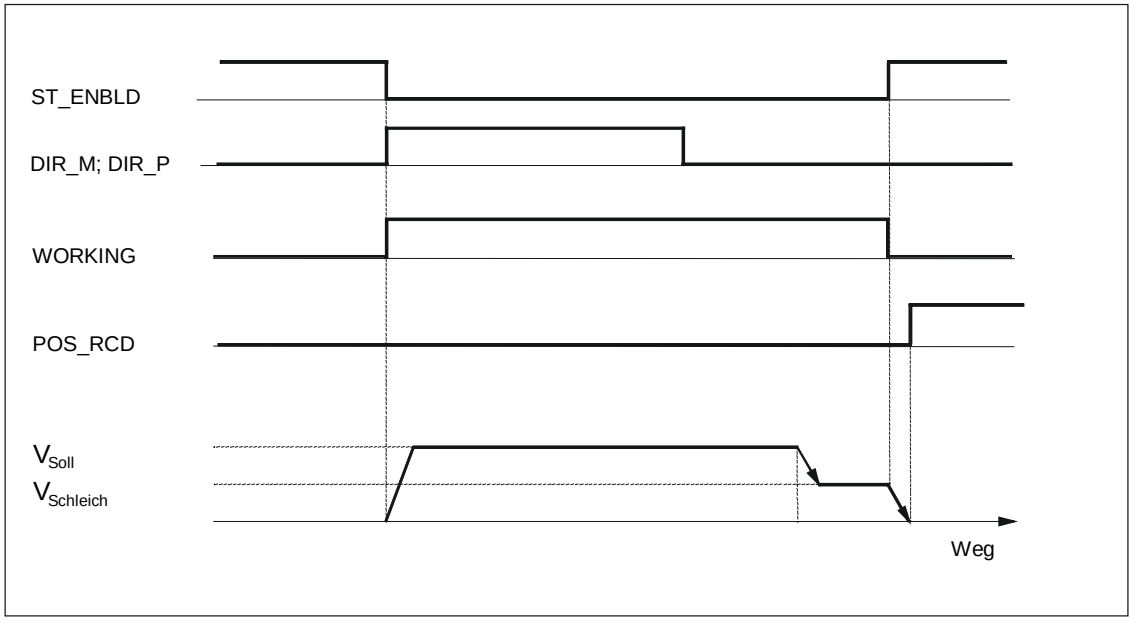
Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung	Einstellung
DRV_EN	BOOL	4.0	Antriebsfreigabe	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
START	BOOL	4.1	Fahrt starten (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	START oder DIR_P oder DIR_M = TRUE
DIR_P	BOOL	4.2	Fahren in Richtung Plus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	
DIR_M	BOOL	4.3	Fahren in Richtung Minus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	
MODE_IN	INT	6	Betriebsart, 5 = Schrittmaßfahrt absolut	0, 1, 3, 4, 5	1	5
TARGET	DINT	8	Ziel in Impulsen	Linearachse: -5×10^8 bis $+5 \times 10^8$ Rundachse: 0 bis Rund-achsenende -1	1000	xxxx

2. Rufen Sie den SFB auf.

An den **Ausgangsparametern** des SFB erhalten Sie folgende Informationen:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
WORKING	BOOL	16.0	Fahrt läuft	TRUE/FALSE	FALSE
POS_RCD	BOOL	16.1	Position erreicht	TRUE/FALSE	FALSE
ACT_POS	DINT	18	Aktueller Lageistwert	-5×10^8 bis $+5 \times 10^8$ Impulse	0
MODE_OUT	INT	22	Aktive/eingestellte Betriebsart	0, 1, 3, 4, 5	0

- Sobald die Fahrt läuft, wird WORKING = TRUE gesetzt. Am Abschaltpunkt wird WORKING wieder auf FALSE gesetzt. Ist das vorgegebene Ziel erreicht, wird POS_RCD = TRUE gesetzt.
- Vor dem Starten der nächsten Fahrt müssen Sie das Richtungsbit (DIR_P oder DIR_M) zurücksetzen.
- Ist bei der Interpretation des SFB-Aufrufes ein Fehler aufgetreten, bleibt WORKING = FALSE und ERROR wird auf TRUE gesetzt. Die genaue Fehlerursache wird dann mit dem Parameter STATUS angezeigt (siehe Kapitel 3.8.2, Seite 3-63).



Unterbrechen einer Fahrt/Nicht Erreichen des Zielbereichs

Wird eine Fahrt mit STOP = TRUE unterbrochen und der Abschaltbereich wurde nicht erreicht (Restweg größer als die Abschaltdifferenz), ergeben sich abhängig von der folgenden Betriebsart/Auftrag folgende Möglichkeiten.

Möglichkeit	**Reaktion**
Start einer neuen Fahrt mit "Schrittmaßfahrt absolut"	Die Achse fährt zum angegebenen absoluten Ziel.
Fortsetzen der Fahrt mit "Schrittmaßfahrt relativ" in dieselbe Richtung	Es werden keine Fahrtparameter interpretiert. Die Achse fährt zum Zielpunkt der unterbrochenen Fahrt (LAST_TRG).
Fortsetzen der Fahrt mit "Schrittmaßfahrt relativ" in die entgegengesetzte Richtung	Es werden keine Fahrtparameter interpretiert. Die Achse fährt zum Startpunkt der unterbrochenen Fahrt.
Auftrag "Restweg löschen"	Der Restweg (Differenz zwischen Ziel und Istwert) wird gelöscht. Die Fahrtparameter werden beim Start einer anschließenden "Schrittmaßfahrt relativ" neu interpretiert und die Achse fährt auf den aktuellen Positionistwert.

3.4.7 Bezugspunkt setzen

Beschreibung

Mit den Auftrag "Bezugspunkt setzen" können Sie die Achse auch ohne Referenzpunktfahrt synchronisieren.

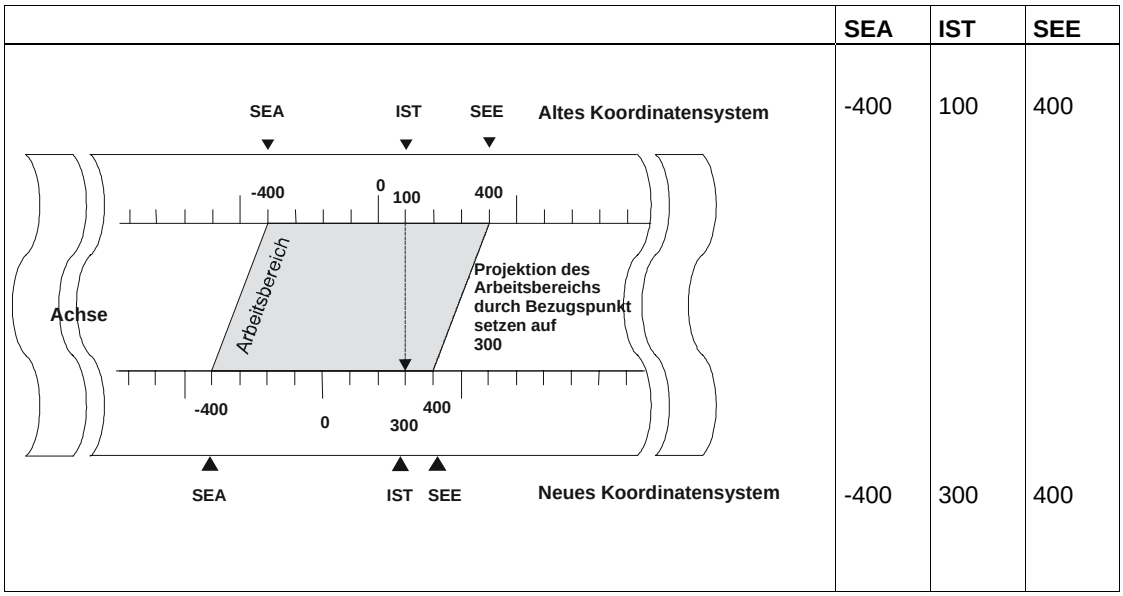
Nach Ausführung des Auftrags hat die aktuelle Position die Koordinate, die Sie mit dem Parameter JOB_VAL übergeben haben.

- Linearachse: Die Bezugspunktkoordinate muss im Arbeitsbereich liegen (einschließlich der Softwareendschalter).
- Rundachse: Die Bezugspunktkoordinate muss im Bereich 0 bis Rundachsenende - 1 liegen.

Die Referenzpunktkoordinate, die Sie mit Hilfe der Parametriermasken eingegeben haben, wird dadurch nicht verändert.

Beispiel für Bezugspunkt setzen:

- Die Istposition hat den Wert 100. Die Softwareendschalter (SEA, SEE) liegen an den Positionen -400 und 400 (Arbeitsbereich).
- Der Auftrag "Bezugspunkt setzen" wird mit dem Wert JOB_VAL = 300 ausgeführt.
- Anschließend hat der Istwert die Koordinate 300. Softwareendschalter und Arbeitsbereich haben die gleichen Koordinaten wie vor dem Auftrag, sind jetzt aber physikalisch um 200 nach links verschoben.



	SEA	IST	SEE
Altes Koordinatensystem	-400	100	400
Neues Koordinatensystem	-400	300	400

Voraussetzungen

- Sie haben die Baugruppenparameter mit den Parametriermasken eingestellt und in die CPU geladen (PARA = TRUE).
- Sie haben die Grundparametrierung des SFB wie in Kapitel 3.4.2, Seite 3-25 beschrieben durchgeführt.
- Der letzte Auftrag muss abgeschlossen sein (JOB_DONE = TRUE).
- Die letzte Positionierung muss beendet sein (WORKING = FALSE).

Ablauf

1. Versorgen Sie die folgenden **Eingangsparameter** (über Instanz-DB erreichbar), wie in der Spalte "Einstellung" angegeben:

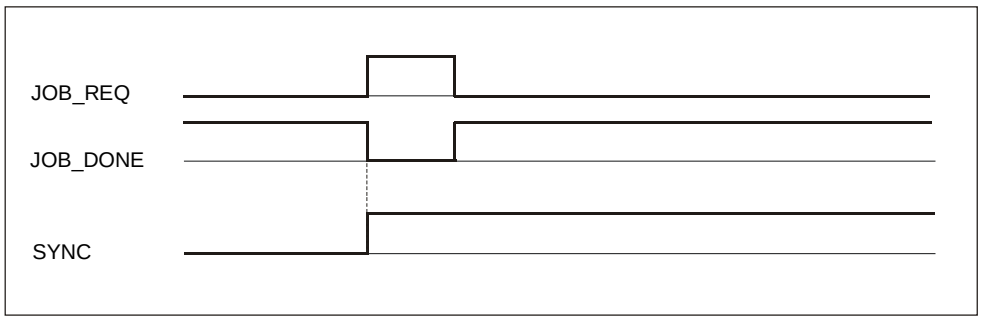
Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung	Einstellung
JOB_REQ	BOOL	76.0	Auftragsanstoß (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
JOB_ID	INT	78	Auftrag, 1 = Bezugspunkt setzen	1, 2	0	1
JOB_VAL	DINT	82	Auftragsparameter Koordinate des Bezugspunktes	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0	xxxx

2. Rufen Sie den SFB auf.

   An den **Ausgangsparametern** des SFB (JOB_DONE, JOB_ERR, JOB_STAT über Instanz-DB erreichbar) erhalten Sie folgende Informationen:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung
SYNC	BOOL	16.3	Achse ist synchronisiert	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_DONE	BOOL	76.1	Neuer Auftrag kann gestartet werden	TRUE/FALSE	TRUE
JOB_ERR	BOOL	76.2	Auftrag fehlerhaft	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_STAT	WORD	80	Auftragsfehler-Nummer (Siehe Kapitel 3.8.2, Seite 3-63)	0 bis FFFF hex	0

   - Der Auftrag wird mit dem Aufruf des SFB sofort bearbeitet. JOB_DONE geht für einen Durchlauf des SFB auf FALSE.
   - Den Auftragsanstoß (JOB_REQ) müssen Sie zurück setzen.
   - Bei fehlerfreier Bearbeitung des Auftrags wird SYNC = TRUE gesetzt.
   - Ist ein Fehler aufgetreten, wird JOB_ERR = TRUE gesetzt. Die genaue Fehlerursache wird dann in JOB_STAT angezeigt.
   - Mit JOB_DONE = TRUE kann ein neuer Auftrag gestartet werden.



Auswirkungen des Auftrags

- Die Istposition wird auf den Wert der Bezugspunktkoordinate gesetzt und das Rückmeldesignal SYNC gesetzt.
- Der Arbeitsbereich wird auf der Achse physikalisch verschoben.
- Die einzelnen Punkte innerhalb des Arbeitsbereichs behalten ihre ursprünglichen Koordinaten, liegen aber auf neuen physikalischen Positionen.

Gleichzeitiger Aufruf von Auftrag und Positionierung

Bei gleichzeitigem Anstoß einer Positionierung und eines Auftrags wird zuerst der Auftrag durchgeführt. Wird der Auftrag mit Fehler beendet, wird die Positionierung nicht ausgeführt.

Bei Anstoß eines Auftrags während einer Fahrt wird der Auftrag mit Fehler beendet.

3.4.8 Restweg löschen

Beschreibung

Nach einer Fahrt mit Ziel (Schrittmaßfahrt relativ oder Schrittmaßfahrt absolut) kann ein anstehender Restweg (DIST_TO_GO) mit dem Auftrag gelöscht werden.

Voraussetzungen

- Sie haben die Baugruppenparameter mit den Parametriermasken eingestellt und in die CPU geladen (PARA = TRUE).
- Sie haben die Grundparametrierung des SFB wie in Kapitel 3.4.2, Seite 3-25 beschrieben durchgeführt.
- Der letzte Auftrag muss abgeschlossen sein (JOB_DONE = TRUE).
- Die letzte Positionierung muss beendet sein (WORKING = FALSE).

Ablauf

1. Versorgen Sie die folgenden **Eingangsparameter** (über Instanz-DB erreichbar), wie in der Spalte "Einstellung" angegeben:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung	Einstellung
JOB_REQ	BOOL	76.0	Auftragsanstoß (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
JOB_ID	INT	78	Auftrag, 2 = Restweg löschen	1, 2	0	2
JOB_VAL	DINT	82	Keine	-	0	beliebig

2. Rufen Sie den SFB auf.

   An den **Ausgangsparametern** des SFB (über Instanz-DB erreichbar) erhalten Sie folgende Informationen:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung
JOB_DONE	BOOL	76.1	Neuer Auftrag kann gestartet werden	TRUE/FALSE	TRUE
JOB_ERR	BOOL	76.2	Auftrag fehlerhaft	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_STAT	WORD	80	Auftragsfehler-Nummer (Siehe Kapitel 3.8.2, Seite 3-63)	0 bis FFFF hex	0

   - Der Auftrag wird mit dem Aufruf des SFB sofort bearbeitet. JOB_DONE geht für einen Durchlauf des SFB auf FALSE.
   - Den Auftragsanstoß (JOB_REQ) müssen Sie zurück setzen.
   - Ist ein Fehler aufgetreten, wird JOB_ERR = TRUE gesetzt. Die genaue Fehlerursache wird dann in JOB_STAT angezeigt.
   - Mit JOB_DONE = TRUE kann ein neuer Auftrag gestartet werden.

Gleichzeitiger Aufruf von Auftrag und Positionierung

Bei gleichzeitigem Anstoß einer Positionierung und eines Auftrags wird zuerst der Auftrag durchgeführt. Wird der Auftrag mit Fehler beendet, wird die Positionierung nicht ausgeführt.

Bei Anstoß eines Auftrags während einer Fahrt wird der Auftrag mit Fehler beendet.

3.4.9 Längenmessung

Beschreibung

Mit “Längenmessung” können Sie die Länge eines Werkstücks ermitteln. Der Beginn und das Ende der Längenmessung erfolgen über Flanken am Digitaleingang "Längenmessung".

Am SFB erhalten Sie die Koordinaten für den Beginn und das Ende der Längenmessung und die gemessene Länge.

Mit Hilfe der Parametriermasken (Parameter "Längenmessung") schalten Sie die Längenmessung ein und aus und bestimmen die Art der Flanke:

- Aus
- Beginn/Ende mit steigender Flanke
- Beginn/Ende mit fallender Flanke
- Beginn mit steigender Flanke, Ende mit fallender Flanke
- Beginn mit fallender Flanke, Ende mit steigender Flanke

Voraussetzungen

- Sie haben die Baugruppenparameter mit den Parametriermasken eingestellt und in die CPU geladen (PARA = TRUE).
- Sie haben die Grundparametrierung des SFB wie in Kapitel 3.4.2, Seite 3-25 beschrieben durchgeführt.
- Sie haben einen prellfreien Schalter am Digitaleingang "Längenmessung“ angeschlossen (Stecker X2, Pin 5).
- "Längenmessung" ist sowohl bei synchronisierter Achse (SYNC = TRUE) als auch bei nicht synchronisierter Achse (SYNC = FALSE) möglich.

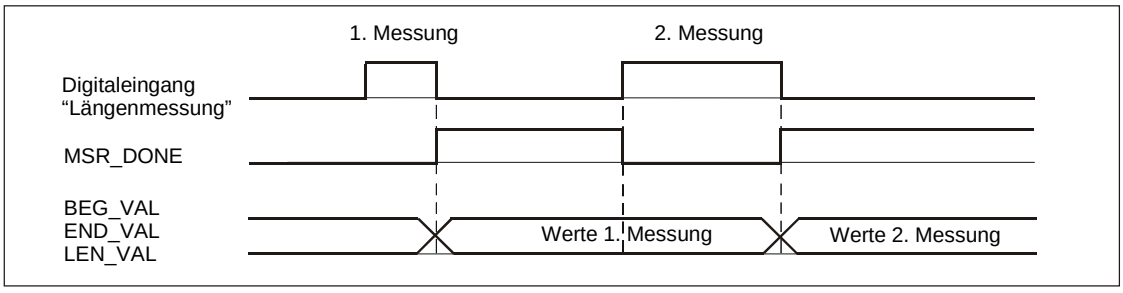
Ablauf

- Die Flanke am Digitaleingang startet die Längenmessung.
- Mit Start der Längenmessung wird MSR_DONE zurückgesetzt.
- Am Ende der Längenmessung wird MSR_DONE = TRUE gesetzt.
- Der SFB gibt dann folgende Werte aus:
  - Beginn der Längenmessung: BEG_VAL
  - Ende der Längenmessung: END_VAL
  - Gemessene Länge: LEN_VAL

  Die Werte stehen nach Ende einer Längenmessung bis zum Ende der nächsten Längenmessung am Baustein zur Verfügung.
- An den **Ausgangsparametern** des SFB (BEG_VAL, END_VAL, LEN_VAL über Instanz-DB erreichbar) erhalten Sie folgende Informationen:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung
MSR_DONE	BOOL	16.2	Längenmessung beendet	TRUE/FALSE	FALSE
BEG_VAL	DINT	64	Lageistwert Längenmessung Beginn	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
END_VAL	DINT	68	Lageistwert Längenmessung Ende	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
LEN_VAL	DINT	72	Gemessene Länge	0 bis 10^9 Impulse	0

Folgendes Bild zeigt den Signalverlauf für eine Längenmessung vom Typ: Beginn der Längenmessung mit steigender Flanke und Ende mit fallender Flanke.



Hinweis

Beim Referenzieren während einer Längenmessung wird die Istwertänderung wie folgt berücksichtigt:

Beispiel: Längenmessung erfolgt zwischen zwei Punkten, die einen Abstand von 100 Impulsen haben. Durch Referenzieren während der Längenmessung werden die Koordinaten um +20 verschoben. Daraus ergibt sich eine gemessene Länge von 120.

3.5 Anpassung der Parameter

Wichtiger Hinweis

Bitte beachten Sie die in der nachfolgenden Warnung aufgeführten Punkte.

Warnung

Es kann zu Personen- oder Sachschäden kommen.

Zur Vermeidung von Schäden an Personen und Gegenständen beachten Sie folgende Punkte:

- Installieren Sie einen **Not-Aus-Schalter** im Umgebungsbereich der Steuerung. Nur so können Sie sicherstellen, dass im Fall eines Steuerungsausfalls die Anlage sicher ausgeschaltet werden kann.
- Installieren Sie **Hardwareendschalter**, die direkt auf die Leistungsteile aller Antriebe wirken.
- Stellen Sie sicher, dass **niemand Zutritt zu dem Bereich der Anlage** hat, in dem bewegte Teile vorhanden sind.
- Durch **paralleles Steuern und Beobachten** von Ihrem Programm aus und aus der STEP 7 Oberfläche kann es zu Konflikten kommen, deren Auswirkungen nicht eindeutig sind.

3.5.1 Ermittlung der Baugruppenparameter

- Den Parameter "**Inkremente pro Geberumdrehung**" entnehmen Sie dem Typenschild oder aus dem Datenblatt des angeschlossenen Inkrementalgebers. Die Technologie wertet die Signale des Gebers immer vierfach aus. 1 Inkrement des Gebers bedeutet 4 Impulse. Alle Wegangaben beziehen sich auf die Einheit Impulse.
- Den Parameter "**Maximalgeschwindigkeit**" müssen Sie berechnen. Dazu müssen Sie die Nenndrehzahl des Antriebs (bei +/-10V am Analogausgang) kennen. Entnehmen Sie diese Angabe aus dem Datenblatt Ihres Antriebs. Ist der Geber über ein Getriebe am Motor angebracht, müssen Sie diesen Übersetzungsfaktor mit berücksichtigen, da sich die Maximalgeschwindigkeit auf den Geber bezieht.

  Maximalgeschwindigkeit[Impulse/s] =
  Nenndrehzahl des Antriebs [Umdrehungen/s] x Übersetzungsfaktor x Inkremente pro Geberumdrehung[Inkremente/Umdrehung] x 4

Beispiel:

Nenndrehzahl des Antriebs:	3000 [Umdrehungen/min]
Übersetzungsfaktor:	1:1 (kein Getriebe)
Inkremente pro Geberumdrehung:	500 [Inkremente/Umdrehung]

3000 [Umdrehungen/min] = 50 [Umdrehungen/s]
500 [Inkremente/Umdrehung] = 2000 [Impulse/Umdrehung]

$$\text{Maximalgeschwindigkeit} = 50\,\frac{\text{Umdrehungen}}{\text{s}} \times 1 \times 2000\,\frac{\text{Impulse}}{\text{Umdrehung}} = 100000\,\frac{\text{Impulse}}{\text{s}}$$

Die Maximalgeschwindigkeit muss unbedingt korrekt ermittelt und vorgegeben werden, damit gute und nachvollziehbare Positonierergebnisse erreicht werden.

- Der Parameter "**Schleichgeschwindikgeit/Referenziergeschwindigkeit**" bezieht sich ebenfalls auf den Geber. Die hier angegebene Geschwindigkeit wird entsprechend der Angabe der Maximalgeschwindigkeit in eine Analogspannung umgerechnet.
  Ist z. B. die Maximalgeschwindigkeit = 10000 Impulse/s und die Schleich-/Referenziergeschwindigkeit = 1000 Impulse/s, so wird beim Verfahren mit Schleichgeschwindigkeit 1 V am Analogausgang ausgegeben.

  Die Schleich-/Referenziergeschwindigkeit muss mindestens so groß sein, dass sich der Antrieb auch noch bewegt.

- Den Parameter "**Überwachungszeit**" müssen Sie so groß wählen, dass der Antrieb beim Starten einer Fahrt das Haltemoment der Achse innerhalb der angegebenen Zeit überwinden kann.

  Beispiel:
  Ab einer Analogspannung von 0,5 V bewegt sich Ihr Antrieb.

Maximalgeschwindigkeit:	10000 [Impulse/s] = 10 V
Beschleunigung:	1000 [Impulse/s^2]

  ⇨ Geschwindigkeit = 500 Impulse/s = 0,5 V

  ⇨ T = Geschwindigkeit/Beschleunigung = 500 Impulse/s / 1000 Impulse/s^2 = 0,5 s

  D. h. erst nach 0,5 s bewegt sich der Antrieb. In diesem Fall muss die Überwachungszeit größer als 0,5 s eingestellt werden.

  Die Überwachungszeit wird auch für die Zieleinlaufsüberwachung verwendet. D. h., dass der Antrieb ab Erreichen des Abschaltpunktes innerhalb dieser Zeit den Zielbereich erreichen muss.

- Mit dem Parameter **"Zählrichtung"** passen Sie die Richtung der Wegerfassung der Bewegungsrichtung der Achse an. Berücksichtigen Sie dabei auch alle Drehrichtungen der Übertragungsglieder (wie z. B. Kupplungen und Getriebe).

  - "Normal" bedeutet, dass aufsteigende Zählimpulse aufsteigenden Lageistwerten entsprechen.
  - "Invertiert" bedeutet, dass aufsteigende Zählimpulse absteigenden Lageistwerten entsprechen.

3.5.2 Ermittlung der SFB-Parameter

- Über die Parameter "**ACCEL**" (Beschleunigung) und "**DECEL**" (Verzögerung) geben Sie vor, wie stark der Antrieb beschleunigt/verzögert wird.

  Beispiel:
  Bei einer gewünschten Verfahrgeschwindigkeit von 10000 Impulse/s und einer Beschleunigung von 1000 Impulse/s^2 dauert es 10 s, bis der Drehzahlsollwert von 10000 Impulse/s erreicht ist.

- Die Parameter "**CHGDIFF_P**" (Umschaltdifferenz in Richtung plus) und "**CHGDIFF_M**" (Umschaltdifferenz in Richtung minus) definieren den Umschaltpunkt, ab dem der Antrieb im Schleichgang fährt.

  Eine zu groß angegebenen Differenz führt zu einer nicht zeitoptimalen Positionierung, da unnötig lange mit Schleichgeschwindigkeit verfahren wird.

- Die Parameter "**CUTOFFDIFF_P**" (Abschaltdifferenz in Richtung plus) und "**CUTOFFDIFF_M**" (Abschaltdifferenz in Richtung minus) beschreiben jeweils, um wieviel Impulse der Antrieb vor dem Ziel abgeschaltet wird.
  Beachten Sie dabei, dass sich dieser Weg, bei unterschiedlicher Belastung Ihres Antriebs verändert.

  Wird die Differenz aus Umschaltdifferenz und Abschaltdifferenz zu klein angegeben, so wird Ihr Antrieb bei einer Geschwindigkeit größer als die parametrierte Schleichgeschwindigkeit abgeschaltet. Dies führt zu einer ungenauen Positionierung.

  Die Differenz aus Umschaltdifferenz und Abschaltdifferenz der jeweiligen Richtung sollte mindestens dem Wegstück entsprechen, welches der Antrieb auch tatsächlich benötigt, um die Schleichgeschwindigkeit zu erreichen. Dabei müssen Sie von der zu verfahrenden Geschwindigkeit ausgehen und die Belastung des Antriebs berücksichtigen.

3.5.3 Überprüfung der Parameter

Voraussetzungen

- Ihre Anlage ist korrekt verdrahtet.
- Sie haben das Positioniersubmodul konfiguriert, parametriert und das Projekt geladen.
- Sie haben z. B. das mitgelieferte Beispielprogramm "Analog 1 Erste Schritte" geladen
- Die CPU ist in RUN

Schritt	Was ist zu tun?	✓
1	**Überprüfen der Verdrahtung**	
	• Überprüfen Sie die korrekte Verschaltung der Ausgänge (Analogausgang und Freigabeausgang "CONV_EN" für das Leistungsteil)	❒
	• Überprüfen Sie die korrekte Verschaltung der Eingänge des Gebers	❒
2	**Überprüfen der Achsbewegung**	
	• Fahren Sie in der Betriebsart "Tippen" mit Schleichgeschwindigkeit (siehe Baugruppenparameter) in Richtung Plus oder Minus. Die tatsächliche Bewegungsrichtung DIR muss mit der geforderten Richtung übereinstimmen. Ist dies nicht der Fall, ändern sie den Baugruppenparameter "Zählrichtung".	❒
3	**Synchronisieren der Achse**	
	• Wählen Sie die den Auftrag "Bezugspunkt setzen" (JOB_ID = 1). Tragen Sie die gewünschte Koordinate bei der aktuellen Position der Achse als JOB_VAL ein (z. B. 0 Impulse). Führen Sie die Synchronisation durch Setzen von JOB_REQ auf TRUE aus. Die von Ihnen angegebene Koordinate wird als Lageistwert angezeigt und das Synchronisierbit SYNC wird gesetzt. Wird ein Fehler gemeldet (JOB_ERR = TRUE), werten Sie den Fehler aus (JOB_STAT). Korrigieren Sie evtl. die angegebene Koordinate und wiederholen Sie den Auftrag Bezugspunkt setzen.	❒

Schritt	Was ist zu tun?	✓
4	**Überprüfen der Um-/Abschaltdifferenzen**	
	• Fahren Sie in der Betriebsart "Schrittmaßfahrt absolut oder relativ " zu einem angegebenen Ziel (TARGET), welches weiter als die parametrierte Umschaltdifferenz von der aktuellen Position entfernt ist.	❒
	Wählen Sie dabei eine Geschwindigkeit (SPEED), die Ihrer Anwendung entspricht und größer als die Schleichgeschwindigkeit ist.	
	Schleichgeschwindigkeit <= SPEED <= Maximalgeschwindigkeit.	
	• Beobachten Sie die einzelnen Phasen der Positionierung (Beschleunigung, Konstantfahrt, Verzögerung, Zieleinlauf).	
	Vergrößern Sie die Umschaltdifferenz, sodass der Antrieb sichtbar mit Schleichgeschwindigkeit bis zum Abschaltpunkt fährt.	❒
	Wird der parametrierte Zielbereich nicht erreicht, verkleinern Sie die Abschaltdifferenz und wiederholen Sie die entsprechende Fahrt, bis der Zielbereich erreicht wird.	❒
	Wird der parametrierte Zielbereich überfahren, vergrößern Sie die Abschaltdifferenz und wiederholen Sie die entsprechende Fahrt, bis der Zielbereich nicht mehr überfahren wird.	❒
	• Optimieren Sie jetzt die Umschaltdifferenz.	
	Verkleinern Sie ohne Veränderung der Abschaltdifferenz die Umschaltdifferenz und wiederholen Sie die Fahrt.	❒
	Sie können die Umschaltdifferenz soweit verkleinern, bis der Antrieb gerade nicht mehr sichtbar mit Schleichgeschwindigkeit fährt, also am Abschaltpunkt tatsächlich Schleichgeschwindigkeit erreicht hat und abgeschaltet wird.	
	Die Positioniergenauigkeit bleibt unverändert, solange der Antrieb aus der Schleichgeschwindigkeit abgeschaltet wird.	
	Ein weiteres Verkleinern der Abschaltdifferenz ist nicht sinnvoll.	
5	**Maximalgeschwindigkeit kontrollieren (sofern keine guten Positionierergebisse erreicht werden)**	
	• Fahren Sie im Tippen mit der parametrierten Maximalgeschwindigkeit (siehe Baugruppenparameter) in Richtung Plus oder Minus.	❒
	Messen Sie (z. B. mit dem Zähler-Submodul) die Frequenz des Gebersignals A oder B in [1/s]. Multiplizieren Sie die gemessene Frequenz mit 4 und übernehmen Sie diesen Wert als Maximalgeschwindigkeit in die Baugruppenparameter.	

3.6 Fehlerbehandlung und Alarme

Fehler werden angezeigt durch:

- Fehlermeldungen am Systemfunktionsbaustein (SFB)
- Diagnosealarm

3.6.1 Fehlermeldungen am Systemfunktionsbaustein (SFB)

Am SFB werden die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Fehler angezeigt.

Mit Ausnahme des Systemfehlers werden alle Fehler durch eine Fehlernummer, die als Ausgangsparameter am SFB anliegt, näher spezifiziert.

Fehlerart	**Fehler wird angezeigt durch SFB-Parameter**	**Fehlernummer wird angezeigt durch SFB-Parameter**
Fehler der Betriebsart	ERROR = TRUE	STATUS
Auftragsfehler	JOB_ERR = TRUE	JOB_STAT
Externfehler	ERR > 0	ERR
Systemfehler	BIE = FALSE	-

Fehler der Betriebsart (ERROR = TRUE)

Dieser Fehler tritt auf

- bei generellen Parametrierfehlern am SFB (z. B. falscher SFB verwendet)
- beim Starten/Fortsetzen einer Fahrt. Dabei handelt es sich um Fehler, die bei der Interpretation der Betriebsartenparameter auftreten.

Bei erkanntem Fehler wird der Ausgangsparameter ERROR auf TRUE gesetzt.
Am Parameter STATUS wird die Fehlerursache angezeigt.
Die möglichen Fehlernummern finden Sie im Kapitel 3.8.2, Seite 3-63.

Auftragsfehler (JOB_ERR = TRUE)

Auftragsfehler können nur bei der Interpretation/Ausführung eines Auftrages auftreten.

Bei erkanntem Fehler wird der Parameter JOB_ERR auf TRUE gesetzt.
Am Parameter JOB_STAT wird die Fehlerursache angezeigt. Die möglichen Fehlernummern finden Sie im Kapitel 3.8.2, Seite 3-63.

Externfehler (ERR)

Von der Technologie werden Überwachungen bezüglich der Fahrt, des Verfahrbereichs und der angeschlossenen Peripherie durchgeführt. Voraussetzung ist, dass Sie die Überwachungen zuvor in den Parametriermasken "Antrieb", "Achse" und "Geber" eingeschaltet haben.

Bei Ansprechen der Überwachungen wird ein Externfehler gemeldet.

Externfehler können unabhängig von gestarteten Funktionen jederzeit auftreten.

Externfehler müssen Sie mit ERR_A (positive Flanke) quittieren.

Die Externfehler werden am SFB-Parameter ERR (WORD) durch Setzen eines Bits angezeigt.

Überwachung	ERR	Bit im ERR-WORD
Fehlimpuls (Nullmarke)	0004 hex	2
Verfahrbereich	0800 hex	11
Arbeitsbereich	1000 hex	12
Istwert	2000 hex	13
Zieleinlauf	4000 hex	14
Zielbereich	8000 hex	15

Zusätzlich kann das Erkennen eines Externfehlers ("kommend" und "gehend") zu einem Diagnosealarm führen (siehe Kapitel 3.6.2, Seite 3-58).

Systemfehler

Ein Systemfehler wird mit BIE = FALSE angezeigt.

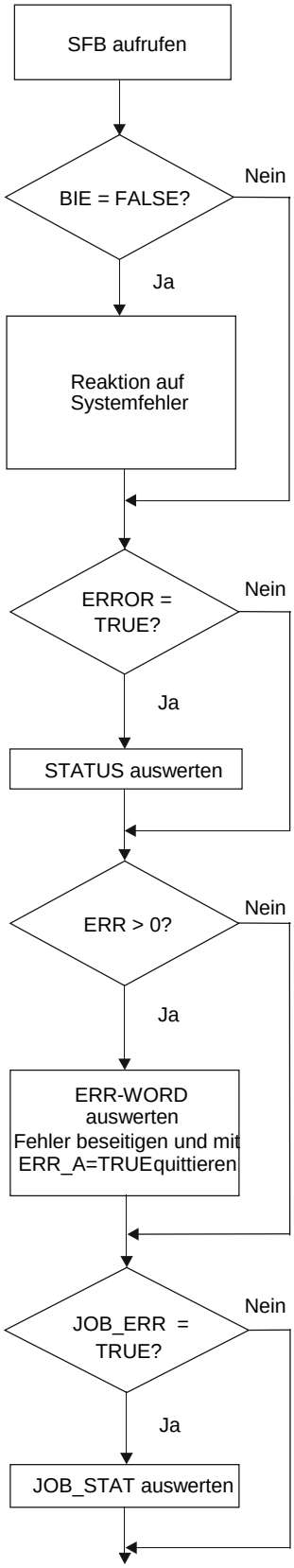
Ein Systemfehler wird ausgelöst durch:

- Fehler beim Schreiben/Lesen des Instanz-DB
- Mehrfachaufruf des SFB

Fehlerauswertung im Anwenderprogramm

1. Rufen Sie die Fehlerroutine "Fehlerauswertung" (siehe Bild) auf.
2. Fragen Sie die einzelnen Fehlerarten hintereinander ab.
3. Verzweigen Sie gegebenenfalls in Ihre spezielle auf Ihre Anwendung zugeschnittene Fehlerreaktion.

Fehlerauswertung:



3.6.2 Diagnosealarm

Bei Auftreten folgender Fehler können Sie einen Diagnosealarm auslösen:

- Parametrierfehler (Baugruppendaten)
- Externfehler (Überwachungen)

Der Diagnosealarm wird sowohl bei kommendem als auch bei gehendem Fehler angezeigt.

Mit Hilfe des Diagnosealarms können Sie in Ihrem Anwenderprogramm sofort auf Fehler reagieren.

Ablauf

1. Geben Sie den Diagnosealarm in den Parametriermasken, Maske "Grundparameter" frei.
2. Schalten Sie in den Parametriermasken "Antrieb", "Achse" und "Geber" die einzelnen Überwachungen ein, die bei Auftreten eines Fehlers einen Diagnosealarm auslösen sollen.
3. Schalten Sie für diese Überwachungen einzeln den Diagnosealarm in der Parametriermaske "Diagnose" ein.
4. Binden Sie den Diagnosealarm-OB (OB 82) in Ihr Anwenderprogramm ein.

Reaktion bei einem Fehler mit Diagnosealarm

- Die Positionierung wird abgebrochen.
- Das Betriebssystem der CPU ruft im Anwenderprogramm den OB 82 auf.

Hinweis

Wenn ein Alarm ausgelöst wird, ohne dass der zugehörige OB geladen ist, geht die CPU in STOP.

- Die CPU schaltet die SF-LED ein.
- Der Fehler wird im Diagnosepuffer der CPU "kommend" gemeldet. Ein Fehler wird erst "gehend" angezeigt, wenn alle anstehende Fehler beseitigt sind.

Auswertung eines Diagnosealarms im Anwenderprogramm

Nach Auslösung eines Diagnosealarms können Sie im OB 82 auswerten, welcher Diagnosealarm anliegt.

- Wenn im OB 82, Byte 6+7 (OB 82_MDL_ADDR) die Baugruppenadresse des Submoduls "Positionieren" eingetragen ist, wurde der Diagnosealarm durch die Positionierfunktion Ihrer CPU ausgelöst.
- Wenn mindestens noch ein Fehler ansteht, ist im OB 82, Byte 8 das Bit 0 (Modul defekt) gesetzt.
- Wenn alle anstehenden Fehler "gehend" gemeldet werden, ist im OB 82, Byte 8 das Bit 0 rückgesetzt.
- Die genaue Fehlerursache erhalten Sie durch Auswertung des Datensatzes 1, Byte 8 und 9. Dazu müssen Sie den SFC 59 (Datensatz lesen) aufrufen.
- Quittieren Sie die Fehler mit ERR_A.

Datensatz 1, Byte 8	**Beschreibung:**	**JOB_STAT**	**ERR**
Bit 0	nicht verwendet	-	-
Bit 1	nicht verwendet	-	-
Bit 2	**Fehlimpuls***	-	X
Bit 3	nicht verwendet	-	-
Bit 4	nicht verwendet	-	-
Bit 5	nicht verwendet	-	-
Bit 6	nicht verwendet	-	-
Bit 7	nicht verwendet	-	-

Datensatz 1, Byte 9	**Beschreibung:**	**JOB_STAT**	**ERR**
Bit 0	**Parametrierfehler**	X	-
Bit 1	nicht verwendet	-	-
Bit 2	nicht verwendet	-	-
Bit 3	**Verfahrbereichsüberwachung**	X	X
Bit 4	**Arbeitsbereichsüberwachung**	X	X
Bit 5	**Istwertüberwachung***	X	X
Bit 6	**Zieleinlaufüberwachung***	X	X
Bit 7	**Zielbereichsüberwachung***	X	X

* folgende Fehler lösen einen kommenden und anschließend automatisch einen gehenden Alarm aus.

3.7 Beispiele

Die Beispiele (Programm und Beschreibung) befinden sich auf der Ihrer Dokumentation beigefügten CD bzw. können Sie diese über das Internet beziehen. Das Projekt besteht aus mehreren kommentierten S7-Programmen verschiedener Komplexität und Zielrichtung.

Die Installation der Beispiele ist in der Liesmich.wri der CD beschrieben. Nach der Installation befinden sich die Beispiele im Katalog **...\STEP7\EXAMPLES\ZDt26_03_TF_____31xC_Pos**.

3.8 Technische Daten

3.8.1 Inkrementalgeber

Anschließbare Inkrementalgeber

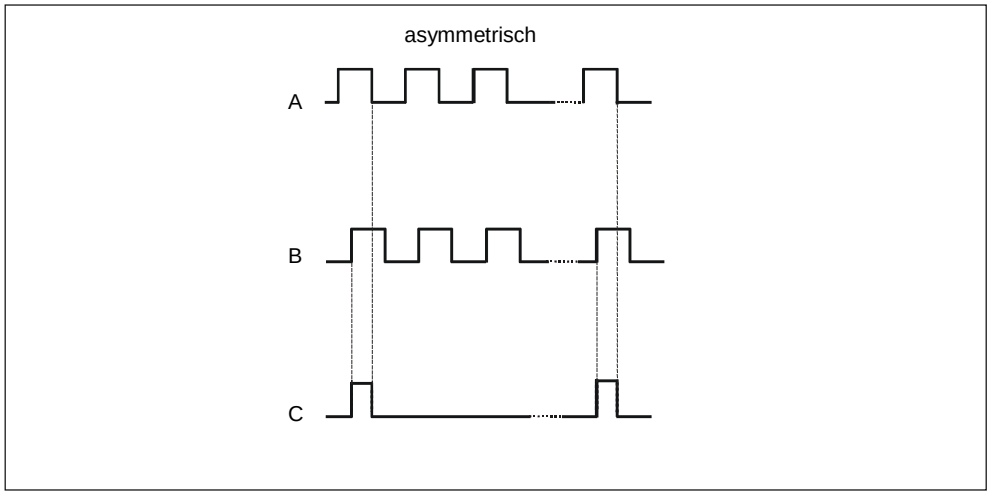
Es werden asymmetrische 24-V-Inkrementalgeber mit zwei um 90° elektrisch versetzten Impulsen mit oder ohne Nullmarke unterstützt.

Eingänge für Geberanschluss	Impulsbreite min / Impulspause min	Eingangsfrequenz max.	Leitungslänge max. (bei max. Eingangsfrequenz)
Gebersignal A, B	8 µs	60 kHz	50 m
Gebersignal N (Nullmarkensignal)	8 µs	60 kHz/30 kHz[1)]	50 m

[1] Wenn Sie einen Geber einsetzen, dessen Nullmarkensignal mit den Gebersignalen A und B logisch "UND"-verknüpft ist, halbiert sich die Impulsbreite auf 25 % der Periodendauer. Um die minimale Impulsbreite einzuhalten, muss die Zählfrequenz daher auf maximal 30 kHz reduziert werden.

Signalauswertung

Das folgende Bild stellt die Signalform von Gebern mit asymmetrischen Ausgangssignalen dar:



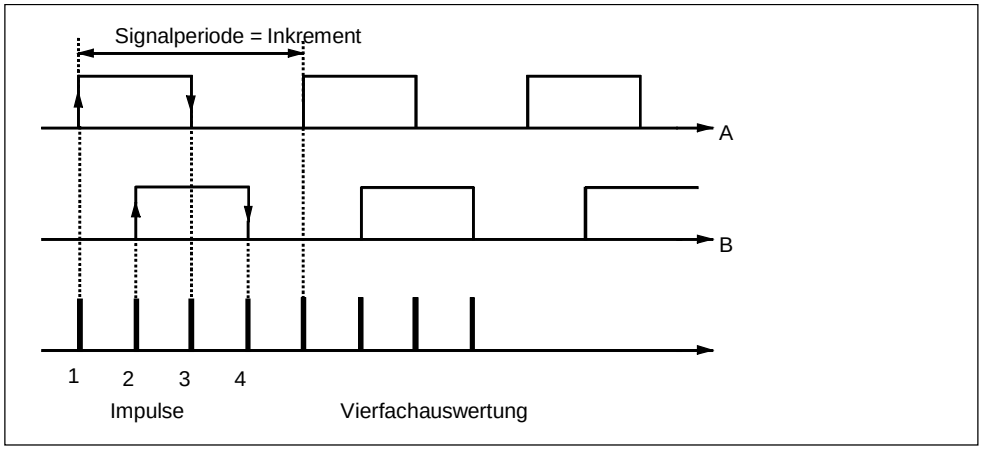
Das Nullmarkensignal wird von der CPU intern mit den Signalen A und B logisch UND-verknüpft.

Zum Referenzieren wird von der CPU die Aufflanke der Nullmarke verwendet.

Wenn das Signal A vor B wechselt, zählt die CPU in positiver Richtung.

Inkremente

Ein Inkrement kennzeichnet eine Signalperiode der beiden Signale A und B eines Gebers. Dieser Wert wird in den Technischen Daten eines Gebers und/oder auf dessen Typenschild angegeben.

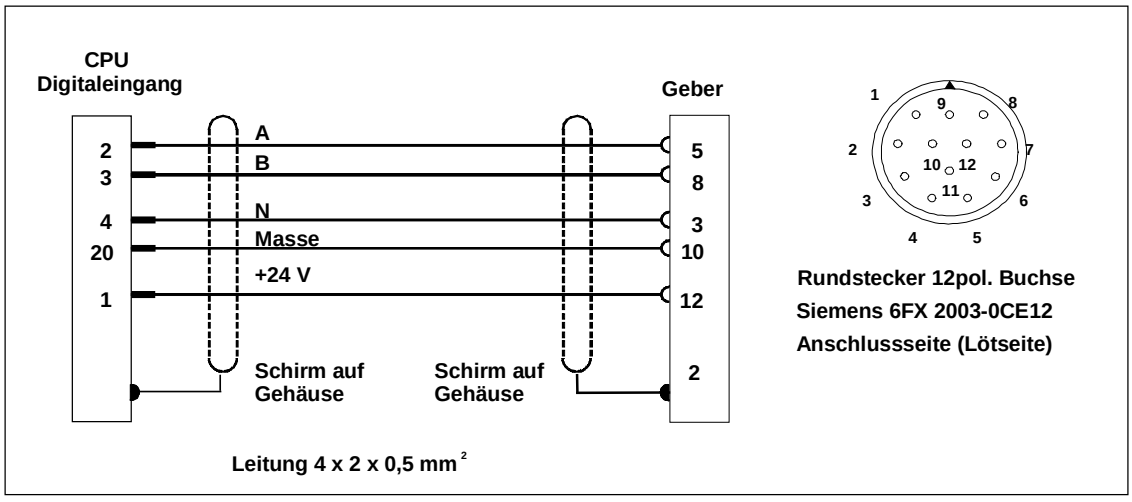


Impulse

Die CPU wertet alle 4 Flanken der Signale A und B (siehe Bild) in jedem Inkrement aus (Vierfachauswertung). D. h. ein Inkrement des Gebers entspricht vier Impulsen.

Anschlussplan für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-4 (Up=24V; HTL)

Nachfolgendes Bild zeigt den Anschlussplan für einen Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-4xxxx (Up=24 V; HTL):

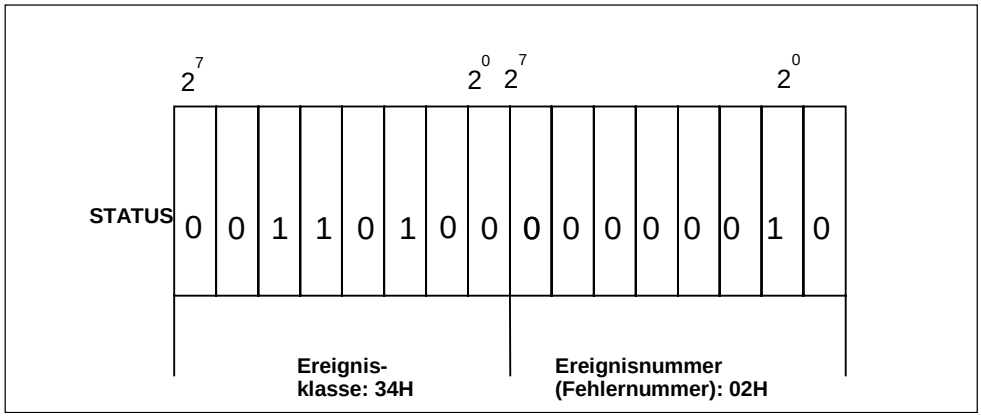


3.8.2 Fehlerlisten

Bei Auftreten eines Fehlers wird an den SFB-Parametern STATUS bzw. JOB_STAT eine Fehlernummer ausgegeben. Die Fehlernummer besteht aus einer Ereignisklasse und der Ereignisnummer.

Beispiel

Das folgende Bild zeigt den Inhalt des Parameters STATUS für das Ereignis "Zielvorgabe falsch" (Ereignisklasse: 34H, Ereignisnummer: 02H):



Fehlernummern am SFB-Parameter "Status"

Ereignisklasse 32 (20H): **"SFB Fehler"**		
Ereignisnr.	**Ereignistext**	**Abhilfe**
(20)02H	Falscher SFB	SFB 44 verwenden
(20)04H	Falsche Kanalnummer (CHANNEL)	Stellen Sie als Kanalnummer "0" ein
Ereignisklasse 48 (30H): **"Allgemeine Fehler beim Starten einer Fahrt"**		
Ereignisnr.	**Ereignistext**	**Abhilfe**
(30)01H	Fahrauftrag wurde nicht angenommen, da Job im gleichem SFB-Aufruf fehlerhaft	Korrigieren Sie die Parameter vom entsprechenden JOB
(30)02H	Eine Änderung von MODE_IN, während der Antrieb noch läuft, ist nicht erlaubt.	Warten Sie, bis die laufende Positionierung beendet ist.
(30)03H	Unbekannte Betriebsart (MODE_IN)	Zulässig ist 1 (Tippen), 3 (Referenzpunktfahrt), 4 (Schrittmaßfahrt relativ) und 5 (Schrittmaßfahrt absolut).
(30)04H	Es darf immer nur eine Startanforderung gleichzeitig gesetzt sein.	Zulässige Startartanforderungen sind DIR_P oder DIR_M oder START
(30)05H	START nur in Betriebsart "Schrittmaßfahrt absolut" erlaubt	Starten Sie die Fahrt mit DIR_P oder DIR_M
(30)06H	DIR_P oder DIR_M bei Linearachse und Betriebsart "Schrittmaßfahrt absolut" nicht erlaubt	Starten Sie die Fahrt mit START
(30)07H	Achse nicht synchronisiert	"Schrittmaßfahrt absolut" ist nur bei synchronisierter Achse möglich.
(30)08H	Arbeitsbereich verlassen	Fahrt nur per Tippen zurück in Richtung des Arbeitsbereichs erlaubt.
Ereignisklasse 49 (31H): **"Fehler beim Starten einer Fahrt (Startfreigabe)"**		
Ereignisnr.	**Ereignistext**	**Abhilfe**
(31)01H	Keine Startfreigabe, da die Achse nicht parametriert ist.	Parametrieren Sie das Submodul "Positionieren" über HW Konfig
(31)02H	Keine Startfreigabe, da keine Antriebsfreigabe gesetzt ist.	Setzen Sie die "Antriebsfreigabe" am SFB (DRV_EN = TRUE)
(31)03H	Keine Startfreigabe, da STOP gesetzt ist.	Löschen Sie STOP am SFB (STOP = FALSE)
(31)04H	Keine Startfreigabe, da die Achse momentan positioniert (WORKING = TRUE).	Warten Sie, bis die laufende Positionierung beendet ist
(31)05H	Keine Startfreigabe, da noch mindestens ein nicht quittierter externer Fehler ansteht.	Beseitigen und quittieren Sie erst alle externen Fehler und Starten sie dann die Fahrt neu.

Ereignisklasse 50 (32H): **"Fehler beim Starten einer Fahrt (Geschwindigkeit/Beschleunigung)"**		
Ereignisnr.	**Ereignistext**	**Abhilfe**
(32)02H	Geschwindigkeitsvorgabe SPEED falsch	Die Geschwindigkeitsvorgabe ist außerhalb des zulässigen Bereichs von Schleichgeschwindigkeit bis 1000000 Impulse/s. Aber höchstens bis zur parametrierten Maximalgeschwindigkeit.
(32)03H	Beschleunigungsvorgabe ACCEL falsch	Die Beschleunigungsvorgabe ist außerhalb des zulässigen Bereichs von 1 bis 100000 Impulse/s^2.
(32)04H	Verzögerungsvorgabe DECEL falsch	Die Verzögerungsvorgabe ist außerhalb des zulässigen Bereichs von 1 bis 100000 Impulse/s^2.
(32)06H	Geschwindigkeitsvorgabe SPEED falsch	Die Geschwindigkeitsvorgabe muss größer/gleich der parametrierten Referenzierfrequenz sein.
Ereignisklasse 51 (33H): **"Fehler beim Starten einer Fahrt (Um-/Abschaltdifferenzen)"**		
Ereignisnr.	**Ereignistext**	**Abhilfe**
(33)01H	Um-/Abschaltdifferenz größer als 10^8 nicht zulässig	Um-/Abschaltdifferenz maximal mit 10^8 vorgeben
(33)04H	Abschaltdifferenz zu klein	Die Abschaltdifferenz muss mindestens so groß sein wie der halbe Zielbereich.
(33)05H	Umschaltdifferenz zu klein	Die Umschaltdifferenz muss mindestens so groß sein wie der halbe Zielbereich.
Ereignisklasse 52 (34H): **"Fehler beim Starten einer Fahrt (Ziel-/ Wegstückvorgabe)"**		
Ereignisnr.	**Ereignistext**	**Abhilfe**
(34)01H	Zielvorgabe außerhalb des Arbeitsbereichs	Bei einer Linearachse und Schrittmaßfahrt absolut muss die Zielvorgabe innerhalb der Softwareendschalter (inklusive) sein.
(34)02H	Zielvorgabe falsch	Bei einer Rundachse muss die Zielvorgabe größer 0 und kleiner als das Rundachsenende sein.
(34)03H	Wegangabe falsch	Das zu verfahrende Wegstück bei Schrittmaßfahrt relativ muss positiv sein.
(34)04H	Wegangabe falsch	Die sich ergebende absolute Zielkoordinate muss größer als $-5x10^8$ sein.

Ereignisklasse 52 (34H): **"Fehler beim Starten einer Fahrt (Ziel-/ Wegstückvorgabe)"**		
Ereignisnr.	**Ereignistext**	**Abhilfe**
(34)05H	Wegangabe falsch	Die sich ergebende absolute Zielkoordinate muss kleiner als $5x10^8$ sein.
(34)06H	Wegangabe falsch	Die sich ergebende absolute Zielkoordinate muss innerhalb des Arbeitsbereichs (+/-halber Zielbereich) liegen
Ereignisklasse 53 (35H): **"Fehler beim Starten einer Fahrt (Verfahrweg)"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(35)01H	Verfahrweg zu groß	Zielkoordinate + aktueller Restweg muss größer/gleich $-5x10^8$ sein
(35)02H	Verfahrweg zu groß	Zielkoordinate + aktueller Restweg muss kleiner/gleich $5x10^8$ sein
(35)03H	Verfahrweg zu klein	Der Verfahrweg in Richtung Plus muss größer als die angegebene Abschaltdifferenz für die Richtung Plus sein
(35)04H	Verfahrweg zu klein	Der Verfahrweg in Richtung Minus muss größer als die angegebene Abschaltdifferenz für die Richtung Minus sein
(35)05H	Verfahrweg zu klein oder Endschalter bereits in Richtung Plus überfahren	Letztes anfahrbares Ziel in Richtung Plus (Arbeitsbereich- oder Verfahrbereichsgrenze) liegt zu nahe an der aktuellen Position
(35)06H	Verfahrweg zu klein oder Endschalter bereits in Richtung Minus überfahren	Letztes anfahrbares Ziel in Richtung Minus (Arbeitsbereich- oder Verfahrbereichsgrenze) liegt zu nahe an der aktuellen Position

Fehlernummern am SFB-Parameter JOB_STAT

Ereignisklasse 64 (40H): **"Allgemeine Fehler bei der Ausführung eines Auftrags"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(40)01H	Achse nicht parametriert	Parametrieren Sie das Submodul "Positionieren" über HW Konfig.
(40)02H	Auftrag nicht möglich, da noch eine Positionierung läuft	Aufträge sind nur ausführbar, wenn keine Positionierung läuft. Warten Sie, bis WORKING = FALSE wird, und führen Sie den Auftrag erneut aus.
(40)04H	Unbekannter Auftrag	Prüfen Sie die Auftragsnummer und führen Sie den Auftrag erneut aus.
Ereignisklasse 65 (41H): **"Fehler bei der Ausführung vom Auftrag Bezugspunkt setzen"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(41)01H	Bezugspunktkoordinate außerhalb des Arbeitsbereichs	Bei einer Linearachse darf die Bezugspunktkoordinate nicht außerhalb der Arbeitsbereichsgrenzen liegen.
(41)02H	Bezugspunktkoordinate falsch	Bei einer Linearachse muss die angegebene Bezugspunktkoordinate + aktueller Restweg noch größer/gleich $-5x10^8$ sein.
(41)03H	Bezugspunktkoordinate falsch	Bei einer Linearachse muss die angegebene Bezugspunktkoordinate + aktueller Restweg noch kleiner/gleich $5x10^8$ sein.
(41)04H	Bezugspunktkoordinate falsch	Bei einer Linearachse muss die angegebene Bezugspunktkoordinate + aktuelle Differenz zum Startpunkt der Fahrt noch größer/gleich $-5x10^8$ sein.
(41)05H	Bezugspunktkoordinate falsch	Bei einer Linearachse muss die angegebene Bezugspunktkoordinate + aktuelle Differenz zum Startpunkt der Fahrt noch kleiner/gleich $5x10^8$ sein.
(41)06H	Bezugspunktkoordinate außerhalb des Rundachsenbereich	Bei einer Rundachse darf die Bezugspunktkoordinate nicht kleiner 0 und größer/gleich dem Rundachsenende sein.

Externfehler (ERR)

Die Externfehler werden am SFB-Parameter ERR (WORD) durch Setzen eines Bits angezeigt.

Überwachung	**ERR**	**Bit im ERR-WORD**
Fehlimpuls (Nullmarke)	0004 hex	2
Verfahrbereich	0800 hex	11
Arbeitsbereich	1000 hex	12
Istwert	2000 hex	13
Zieleinlauf	4000 hex	14
Zielbereich	8000 hex	15

3.8.3 Baugruppenparameter, die Sie über die Parametriermasken einstellen

Grundparameter

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Alarmauswahl	• Keine • Diagnose	Keine

Antrieb

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Zielbereich	0 bis 200 000 000 Impulse Ungerade Werte werden von der CPU aufgerundet.	50
Überwachungszeit	• 0 bis 100 000 ms • 0 = keine Überwachung Wird von der CPU auf 4 ms Schritte aufgerundet.	2000
Maximal-geschwindigkeit	10 bis 1 000 000 Impulse/s	1000
Schleich-/ Referenzier-geschwindigkeit	10 bis parametrierte Maximalgeschwindigkeit	100
Abschaltverzögerung	0 bis 100 000 ms Gerundet auf 4 ms Bearbeitungszyklus	1000
max. Zählfrequenz	60, 30, 10, 5, 2, 1 kHz	60 kHz, 30kHz, 10kHz
Ansteuerart	• Spannung +/-10 V bzw. Strom +/-20 mA • Spannung 0 bis 10 V bzw. Strom von 0 bis 20 mA und Richtungssignal	Spannung +/-10 V bzw. Strom +/-20 mA
Überwachung Istwert	• Ja • Nein	Ja
Überwachung Zieleinlauf	• Ja • Nein	Nein
Überwachung Zielbereich	• Ja • Nein	Nein

Achsparameter

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Achsart	• Linearachse • Rundachse	Linearachse
Softwareendschalter Anfang/Ende	Softwareendschalter Anfang Softwareendschalter Ende $-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	-100 000 000 +100 000 000
Rundachsenende	1 bis 10^9 Impulse	100 000
Längenmessung	• Aus • Beginn/Ende mit steigender Flanke DI • Beginn/Ende mit fallender Flanke DI • Beginn mit steigender Flanke, Ende mit fallender Flanke • Beginn mit fallender Flanke, Ende mit steigender Flanke	Aus
Referenzpunkt-koordinate	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
Referenzpunktlage zu Referenzpunkt-schalter	• Richtung Plus (Istwerte werden größer) • Richtung Minus (Istwerte werden kleiner)	Richtung Plus
Überwachung Verfahrbereich	Ja (fest eingestellt)	Ja
Überwachung Arbeitsbereich	• Ja • Nein	Ja

Geberparameter

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Inkremente pro Geberumdrehung	1 bis 2^{23} Impulse	1000
Zählrichtung	• Normal • Invertiert	Normal
Überwachung Fehlimpuls (Nullmarke)	• Ja • Nein	Nein

Diagnose

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Fehlimpuls (Nullmarke)	• Ja • Nein	Nein
Verfahrbereich	• Ja • Nein	Nein
Arbeitsbereich (bei Linearachsen)	• Ja • Nein	Nein
Istwert	• Ja • Nein	Nein
Zieleinlauf	• Ja • Nein	Nein
Zielbereich	• Ja • Nein	Nein

3.8.4 Instanz-DB des SFB ANALOG (SFB 44)

Parameter	Deklaration	Datentyp	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
LADDR	IN	WORD	0	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben. Sind E- und A-Adresse nicht gleich, ist die kleinere der beiden Adressen anzugeben.	CPU-spezifisch	310 hex
CHANNEL	IN	INT	2	Kanalnummer	0	0
DRV_EN	IN	BOOL	4.0	Antriebsfreigabe	TRUE/FALSE	FALSE
START	IN	BOOL	4.1	Fahrt starten (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE
DIR_P	IN	BOOL	4.2	Fahren in Richtung Plus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE
DIR_M	IN	BOOL	4.3	Fahren in Richtung Minus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE
STOP	IN	BOOL	4.4	Fahrt Stoppen	TRUE/FALSE	FALSE FALSE
ERR_A	IN	BOOL	4.5	Sammelquittung Externfehler Mit ERR_A werden Externfehler quittiert (positive Flanke)	TRUE/FALSE	
MODE_IN	IN	INT	6	Betriebsart	0, 1, 3, 4, 5	1
TARGET	IN	DINT	8	Schrittmaßfahrt relativ: Wegstrecke in Impulsen (nur positive Werte erlaubt)	0 bis 10^9	1000
				Schrittmaßfahrt absolut: Ziel in Impulsen	Linearachse: $-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Rundachse: 0 bis Rundachsenende-1	
SPEED	IN	DINT	12	Die Achse wird bis auf die Geschwindigkeit "Vsoll" beschleunigt.	10 bis 1 000 000 Impulse/s Höchstens bis zur parametrierten Maximalgeschwindigkeit	1000
WORKING	OUT	BOOL	16.0	Fahrt läuft	TRUE/FALSE	FALSE
POS_RCD	OUT	BOOL	16.1	Position erreicht	TRUE/FALSE	FALSE
MSR_DONE	OUT	BOOL	16.2	Längenmessung beendet	TRUE/FALSE	FALSE
SYNC	OUT	BOOL	16.3	Achse ist synchronisiert	TRUE/FALSE	FALSE

Parameter	Deklaration	Datentyp	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
ACT_POS	OUT	DINT	18	Aktueller Lageistwert	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
MODE_OUT	OUT	INT	22	Aktive/eingestellte Betriebsart	0, 1, 3, 4, 5	0
ERR	OUT	WORD	24	Externfehler • Bit2 : Fehlimpulsüberwachung • Bit11: Verfahrbereichsüberwachung (immer 1) • Bit12: Arbeitsbereichsüberwachung • Bit13: Istwertüberwachung • Bit14: Zieleinlaufüberwachung • Bit15: Zielbereichsüberwachung • Restliche Bits reserviert	Jedes Bit 0 oder 1	0
ST_ENBLD	OUT	BOOL	26.0	Startfreigabe	TRUE/FALSE	TRUE
ERROR	OUT	BOOL	26.1	Fehler beim Starten/ Fortsetzen einer Fahrt	TRUE/FALSE	FALSE
STATUS	OUT	WORD	28.0	Fehlernummer	0 bis FFFF hex	0
ACCEL	STAT	DINT	30	Beschleunigung	1 bis 100 000 Impulse/s^2	100
DECEL	STAT	DINT	34	Verzögerung	1 bis 100 000 Impulse/s^2	100
CHGDIFF_P	STAT	DINT	38	Umschaltdifferenz Plus	0 bis $+10^8$ Impulse	1000
CUTOFF-DIFF_P	STAT	DINT	42	Abschaltdifferenz Plus	0 bis $+10^8$ Impulse	100
CHGDIFF_M	STAT	DINT	46	Umschaltdifferenz Minus	0 bis $+10^8$ Impulse	1000
CUTOFF-DIFF_M	STAT	DINT	50	Abschaltdifferenz Minus	0 bis $+10^8$ Impulse	100
PARA	STAT	BOOL	54.0	Achse parametriert	TRUE/FALSE	FALSE
DIR	STAT	BOOL	54.1	Aktuelle/letzte Bewegungsrichtung FALSE = Vorwärts (Richtung Plus) TRUE = Rückwärts (Richtung Minus)	TRUE/FALSE	FALSE
CUTOFF	STAT	BOOL	54.2	Antrieb im Abschaltbereich (ab dem Abschaltpunkt bis zum Start der nächsten Fahrt)	TRUE/FALSE	FALSE

Parameter	Deklaration	Datentyp	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
CHGOVER	STAT	BOOL	54.3	Antrieb im Umschaltbereich (ab Erreichen des Umschaltpunktes bis zum Start der nächsten Fahrt)	TRUE/FALSE	FALSE
RAMP_DN	STAT	BOOL	54.4	Antrieb wird verzögert (vom Bremseinsatzpunkt bis zum Umschaltpunkt)	TRUE/FALSE	FALSE
RAMP_UP	STAT	BOOL	54.5	Antrieb wird beschleunigt (vom Start bis zum Erreichen der Endgeschwindigkeit)	TRUE/FALSE	FALSE
DIST_TO_GO	STAT	DINT	56	Aktueller Restweg	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
LAST_TRG	STAT	DINT	60	Letztes/aktuelles Ziel	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
BEG_VAL	STAT	DINT	64	Lageistwert Längenmessung Beginn	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
END_VAL	STAT	DINT	68	Lageistwert Längenmessung Ende	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
LEN_VAL	STAT	DINT	72	Gemessene Länge	0 bis 10^9 Impulse	0
JOB_REQ	STAT	BOOL	76.0	Auftragsanstoß (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_DONE	STAT	BOOL	76.1	Neuer Auftrag kann gestartet werden	TRUE/FALSE	TRUE
JOB_ERR	STAT	BOOL	76.2	Auftrag fehlerhaft	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_ID	STAT	INT	78	Auftragsnummer	1, 2	0
JOB_STAT	STAT	WORD	80	Auftragsfehler-Nummer	0 bis FFFF hex	0
JOB_VAL	STAT	DINT	82	Auftragsparameter Koordinate des Bezugspunktes	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0

3.9 Index

A

Abbrechen 3-24
Abschaltdifferenz **3-21**, 3-26
Abschaltpunkt 3-21
Abschaltverzögerung 3-10, **3-22**, 3-68
Absteuern 3-24
Achsart 3-12, 3-69
Achsparameter 3-12
Alarmauswahl 3-9, 3-68
Alarme 3-55
ANALOG 3-25
Anpassung der Parameter 3-50
Anschließen der Komponenten 3-6
Anschlussleitungen 3-2
Anschlussplan Inkrementalgeber 3-62
Ansteuerart 3-11
Antriebsparameter 3-9
Anwenderprogramm 3-17
Arbeitsbereich ..... **3-13**, 3-15, 3-22, 3-23, ... 3-56, 3-67, 3-69
Auftrag Bezugspunkt setzen 3-44
Auftragsfehler 3-55
Ausfall eines Digitaleinganges 3-6

B

Baugruppenparameter 3-7, **3-9**
Beenden einer Fahrt 3-24
Beispiele
  Hinweis auf 3-60
Betriebsart Referenzpunktfahrt 3-32
Betriebsart Schrittmaßfahrt absolut 3-41
Betriebsart Schrittmaßfahrt relativ 3-38
Betriebsart Tippen 3-30
Bezugspunkt setzen 3-44
BIE 3-56

C

CONV_EN 3-21

D

Diagnose
  Parameter 3-16
Diagnosealarm 3-58
  Auswertung 3-59
  Freigabe 3-16

E

Ereignisklasse 3-63
Ereignisnummer 3-63
ERR **3-56**, 3-67
ERR_A 3-56
ERROR 3-55
Externfehler **3-56**, 3-58

F

Fehler der Betriebsart 3-55
Fehlerauswertung 3-56
Fehlerbehandlung 3-55
Fehlerlisten 3-63
Fehlimpuls (Nullmarke) ..... 3-15, **3-23**, ... 3-56, 3-67, 3-69
Freigabe Leistungsteil 3-21
Frontstecker 3-3

G

Geber 3-61
Geberparameter **3-15**, 3-51
Grundparameter 3-9

H

Hardwareendschalter 3-1

I

Impuls 3-62
Inkrement 3-62
Inkrementalgeber 3-61
Inkremente pro Geberumdrehung 3-15, 3-69
Instanz-DB 3-18
Integrierte Hilfe 3-9
Istwert 3-23, 3-56, 3-67

J

JOB_ERR 3-55
JOB_STAT 3-55

L

Längenmessung 3-14, 3-69
Leistungsteil 3-6
Linearachse 3-12

M

max. Zählfrequenz 3-10
Maximalgeschwindigkeit 3-10, 3-68
Motorschutzschalter 3-1

N

Not-Aus-Schalter 3-1
Nullmarkensignal 3-33

P

Parameter
SFB 44 ANALOG 3-71
Parametrieren 3-7
Parametrierfehler 3-58
Parametriermasken 3-8

R

Referenzpunkt 3-32
Referenzpunktfahrt 3-32
Referenzpunktkoordinate 3-14, 3-69
Referenzpunktlage zu Referenz-
punktschalter 3-14, 3-69
Referenzpunktschalter 3-32
Restweg löschen 3-47
Rundachse 3-12
Rundachsenende 3-12, 3-13, 3-69

S

Schirmauflageelement 3-2
Schirmung 3-2
Schleich-/Referenzier-
geschwindigkeit 3-10, 3-68
Schrittmaßfahrt absolut 3-41
Schrittmaßfahrt relativ 3-38
SEA 3-13
SEE 3-13
SFB
Fehlermeldungen 3-55
SFB 44 3-17
Grundparametrierung 3-25
SFB ANALOG 3-17
Grundparametrierung 3-25
SFB-Parameter 3-7
Sicherheitskonzept 3-1
Sicherheitsregeln 3-1
Softwareendschalter 3-22
Softwareendschalter Anfang 3-13, 3-69
Softwareendschalter Ende 3-13, 3-69
Standard Library 3-17
STATUS 3-55
Stecker X1 3-4
Stecker X2 3-5
Steckerbelegung 3-3
Synchronisation 3-32
Systemfehler 3-56
Systemfunktionsbaustein
Fehlermeldungen 3-55

T

Technische Daten 3-61
Tippen 3-30

U

Umschaltdifferenz **3-21**, 3-26
Umschaltpunkt 3-21

Ü

Überwachung 3-58
Überwachung Arbeitsbereich 3-15, 3-69
Überwachung Fehlimpuls (Nullmarke) 3-15, 3-69
Überwachung Istwert 3-11, 3-68
Überwachung Verfahrbereich 3-14, 3-69
Überwachung Zielbereich 3-10, 3-11,
..... 3-12, 3-68
Überwachung Zieleinlauf 3-11, 3-68
Überwachungen 3-23
Überwachungszeit 3-9, 3-68

V

Verdrahten 3-1
Verfahrbereich **3-13**, 3-14, 3-23,
..... 3-56, 3-67, 3-69
Verlauf einer Fahrt 3-20

Z

Zählrichtung 3-15, 3-69
Zielbereich 3-9, 3-10, 3-11, 3-12, **3-21**,
..... 3-23, 3-56, 3-67, 3-68
Zieleinlauf 3-11, 3-23, **3-24**, 3-56, 3-67, 3-68

4 Positionieren mit Digitalausgängen

4.1 Verdrahten

4.1.1 Wichtige Sicherheitsregeln

Gefahr

Für das Sicherheitskonzept der Anlage ist es unerlässlich, die nachfolgend genannten Schaltelemente zu installieren und den Bedingungen Ihrer Anlage anzupassen:

- **Not-Aus-Schalter**, mit denen Sie die gesamte Anlage abschalten können
- **Hardwareendschalter**, die direkt auf die Leistungsteile aller Antriebe wirken
- **Motorschutzschalter**

Warnung

Personen- und Sachschäden durch nicht abgeschaltete Spannung:

Wenn Sie den Frontstecker der CPU unter Spannung verdrahten, können Sie sich durch die Einwirkung des elektrischen Stromes verletzen!

Verdrahten Sie die CPU nur im spannungslosen Zustand!

Warnung

Personen- und Sachschäden durch fehlende Sicherheitseinrichtungen:

Falls kein Not-Aus-Schalter vorhanden ist, können Schäden durch die angeschlossenen Aggregate auftreten.

Installieren Sie einen Not-Aus-Schalter, mit dem Sie die angeschlossenen Antriebe ausschalten können.

Hinweis

Der direkte Anschluss von Induktivitäten (z. B. von Relais und Schützen) ist ohne externe Beschaltung möglich.
Wenn SIMATIC-Ausgabestromkreise durch zusätzlich eingebaute Kontakte (z. B. Relaiskontakte) abgeschaltet werden können, müssen Sie bei Induktivitäten zusätzliche Überspannungsschutz-Einrichtungen vorsehen.

4.1.2 Verdrahtungsregeln

Anschlussleitungen/Schirmung

- Die Leitungen für die Analogausgänge und den 24-V-Geber müssen geschirmt sein.
- Die Leitungen für Digitaleingänge und Digitalausgänge müssen ab 100 m Leitungslänge geschirmt sein.
- Die Schirme der Leitungen müssen beidseitig aufgelegt sein.
- Flexible Leitung, Querschnitt 0,25 bis 1,5 mm^2
- Aderendhülsen sind nicht erforderlich. Falls Sie jedoch welche verwenden wollen, können Sie Aderendhülsen ohne Isolierkragen verwenden (DIN 46228, Form A, kurze Ausführung).

Schirmauflageelement

Mit dem Schirmauflageelement können Sie komfortabel alle geschirmten Leitungen mit Erde verbinden - durch die direkte Verbindung des Schirmauflageelements mit der Profilschiene.

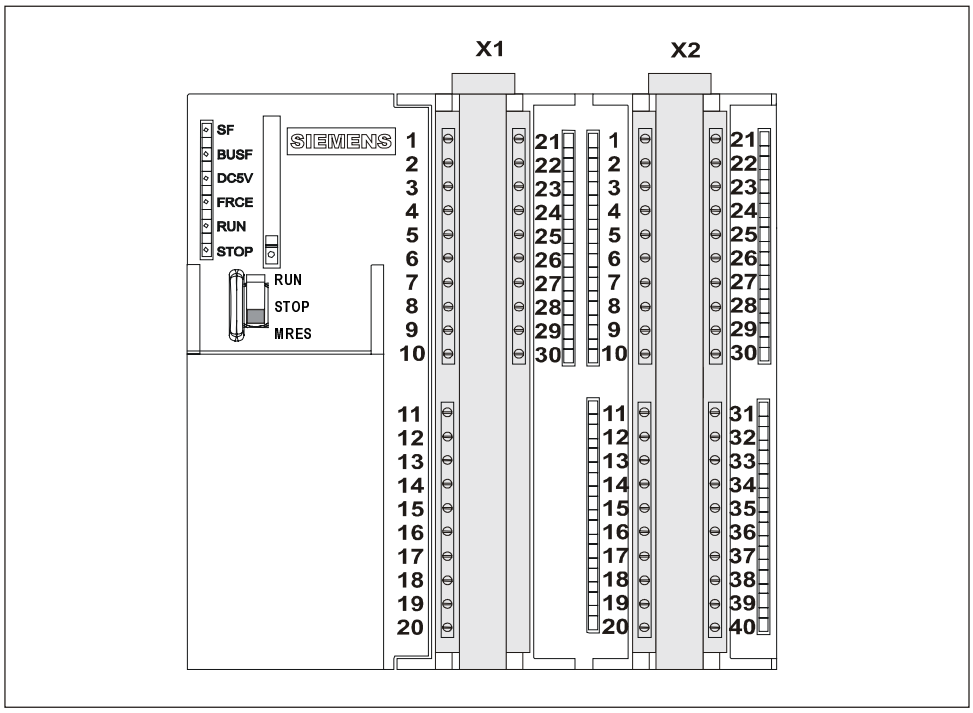
Weitere Hinweise

Weitere Hinweise finden Sie im Handbuch "CPU-Daten" und im Installationshandbuch Ihrer CPU.

4.1.3 Anschluss für Positionieren mit Digitalausgang

Über den Frontstecker X2 der CPU 314C-2 DP/PtP schließen Sie folgende Komponenten an:

- 24-V-Geber
- Schalter für Längenmessung
- Referenzpunktschalter
- Leistungsteil (Schützschaltung)



In der folgenden Steckerbelegung sind nur die für die Positionierart relevanten Anschlüsse beschrieben.

Hinweis

Bei Nutzung der Positionierfunktion können Sie die Zähler 0 und 1 nicht mehr verwenden, da sie teilweise die gleichen Eingänge benötigen.

Stecker X2:

Anschluss	Name/Adresse	Funktion
1	1 L+	24 V Versorgungsspannung der Eingänge
2	DI+0.0	Gebersignal A
3	DI+0.1	Gebersignal B
4	DI+0.2	Gebersignal N
5	DI+0.3	Längenmessung
6	DI+0.4	Referenzpunktschalter
7	DI+0.5	-
8	DI+0.6	-
9	DI+0.7	-
10	-	Nicht angeschlossen
11	-	Nicht angeschlossen
12	DI+1.0	-
13	DI+1.1	-
14	DI+1.2	-
15	DI+1.3	-
16	DI+1.4	-
17	DI+1.5	-
18	DI+1.6	-
19	DI+1.7	-
20	1 M	Masse
21	2 L+	24 V Versorgungsspannung der Ausgänge
22	DO+0.0	-
23	DO+0.1	-
24	DO+0.2	-
25	DO+0.3	-
26	DO+0.4	-
27	DO+0.5	-
28	DO+0.6	-
29	DO+0.7	-
30	2 M	Masse
31	3 L+	24 V Versorgungsspannung der Ausgänge
32	DO+1.0	Digitalausgang Q0
33	DO+1.1	Digitalausgang Q1
34	DO+1.2	Digitalausgang Q2
35	DO+1.3	Digitalausgang Q3
36	DO+1.4	-
37	DO+1.5	-
38	DO+1.6	-
39	DO+1.7	-
40	3 M	Masse

Anschließen der Komponenten

1. Schalten Sie die Stromversorgung aller Komponenten ab.
2. Schließen Sie die Versorgungsspannung der Digitalein- und Ausgänge an:
   - 24 V an X2, Pin 1, 21 und 31
   - Masse an X2, Pin 20, 30 und 40
3. Schließen Sie den 24-V-Geber und die Schalter an die 24 V-Stromversorgung an.
4. Schließen Sie die Gebersignale und die benötigten Schalter an (X2, Pin 2 bis 6 und Pin 20). An die Digitaleingänge "Längenmessung" und "Referenzpunktschalter" können Sie prellfreie Schalter (24 V P-schaltend) oder berührungslose Sensoren/BERO (2- oder 3-Draht Näherungsschalter) anschließen.
5. Schließen Sie das Leistungsteil an die Stromversorgung an.
6. Schließen Sie die Leitungen des Leistungsteils an (X2, Pin 32 bis 35 und Pin 40).
7. Entfernen Sie das Isolationsmaterial an den geschirmten Leitungen und klemmen Sie den Kabelschirm in das Schirmauflageelement. Verwenden Sie dazu Schirmanschlussklemmen.

Hinweis

Der Ausfall eines Digitaleinganges wird von der CPU nicht erkannt. Durch Einschalten der Istwertüberwachung (siehe Kapitel 4.2.3, Seite 4-9) können Sie den Ausfall eines Gebers erkennen.

Dieser Ausfall kann folgende Ursachen haben:

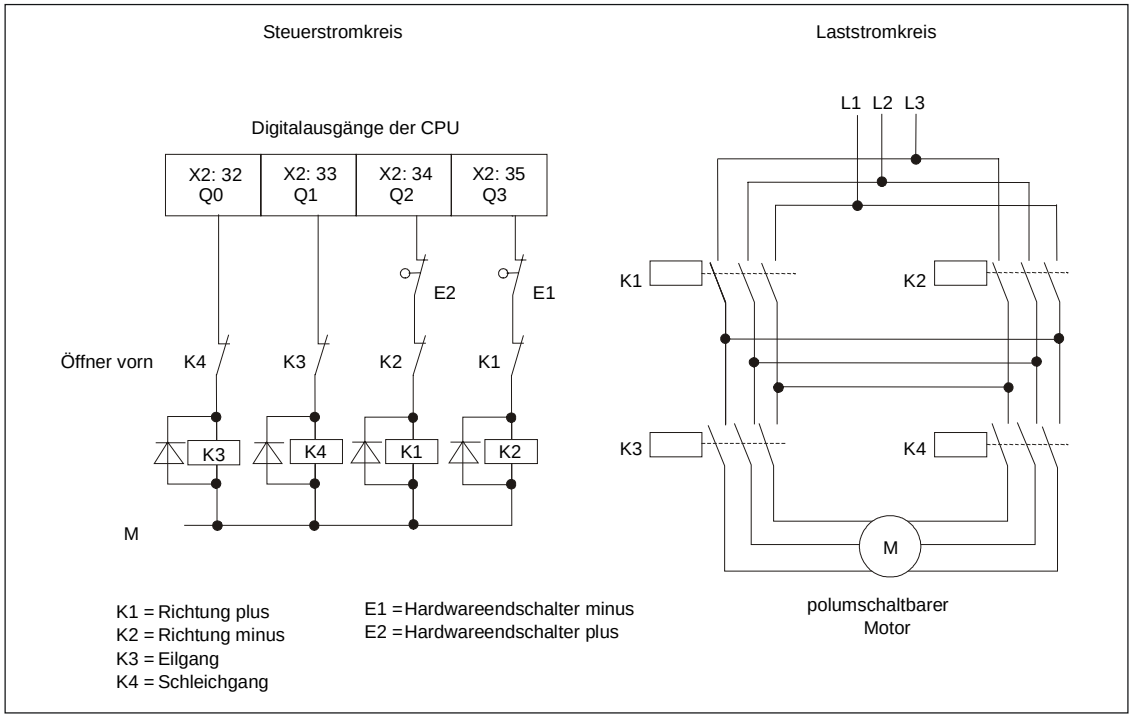
- Ausfall des Digitaleingangs
- Drahtbruch
- Defekt des Gebers
- Fehler am Leistungsteil

Schützschaltung

Die CPU 314C-2 DP/PtP verfügt für die Positionierart über 4 Digitalausgänge. Mit den Digitalausgängen wird das Leistungsteil angesteuert. Die Funktion der Digitalausgänge ist abhängig von der Ansteuerart (siehe Kapitel 4.2.3, Seite 4-9). Die Ansteuerart wählen Sie mit der Projektiersoftware aus.

Ausgang	**Ansteuerart**			
	1	**2**	**3**	**4**
Q0	Eilgang	Eil-/Schleichgang	Eilgang	Eilgang plus
Q1	Schleichgang	Position erreicht	Schleichgang	Schleichgang plus
Q2	Fahren plus	Fahren plus	Fahren plus	Eilgang minus
Q3	Fahren minus	Fahren minus	Fahren minus	Schleichgang minus

Im folgenden Bild sehen Sie den Steuer- und Laststromkreis eines Leistungsteils. Die Funktionen der Digitalausgänge entsprechen der Ansteuerart 1



Funktionsweise der Schützschaltung

Die Schütze K1 und K2 steuern die Drehrichtung des Motors. Beide Schütze sind durch die Öffner K2 und K1 gegeneinander verriegelt. Die Hardwareendschalter E1 und E2 sind die Endschalter minus/plus. Werden diese Endschalter überfahren, dann wird der Motor abgeschaltet.

Die Schütze K3 und K4 schalten den Motor vom Eilgang in den Schleichgang. Beide Schütze sind durch die Öffner K4 und K3 gegeneinander verriegelt.

Vorsicht

Es kann ein Sachschaden eintreten:

Wenn Sie die Netzschütze nicht gegenseitig verriegeln, kann ein Kurzschluss im Stromnetz auftreten. Das gegenseitige Verriegeln der Netzschütze ist im vorherigen Bild dargestellt.

4.2 Parametrieren

4.2.1 Parametrieren Übersicht

Über die Parametrierung passen Sie die Positionierfunktion an Ihre spezielle Anwendung an. Die Parametrierung erfolgt über zwei unterschiedliche Parameterarten:

- **Baugruppenparameter**

  Hierbei handelt es sich um grundlegende Einstellungen, die einmalig festgelegt und danach im laufenden Prozess nicht mehr geändert werden können. Die Beschreibung der Parameter finden Sie in diesem Kapitel.

  - Die Parametrierung nehmen Sie mit den Parametriermasken (in HW Konfig) vor.
  - Die Ablage erfolgt im Systemdatenspeicher der CPU.
  - Eine Änderung dieser Parameter im RUN-Zustand der CPU ist nicht möglich.

- **SFB-Parameter**

  Parameter, die im Betrieb geändert werden müssen, liegen im Instanz-DB des Systemfunktionsbausteins (SFB). Die Beschreibung der SFB-Parameter finden Sie im Kapitel 4.4, Seite 4-21.

  - Die Parametrierung nehmen Sie offline im DB-Editor bzw. online im Anwenderprogramm vor.
  - Die Ablage erfolgt im Arbeitsspeicher der CPU.
  - Änderungen dieser Parameter im RUN-Zustand der CPU ist aus dem Anwenderprogramm möglich.

Parametriermasken

Mit Hilfe der Parametriermasken können Sie die Baugruppenparameter einstellen:

- Allgemein
- Adressen
- Grundparameter
- Antrieb
- Achse
- Geber
- Diagnose

Die Parametriermasken sind selbsterklärend. Die Beschreibung der Parameter finden Sie in den folgenden Kapiteln und in der integrierten Hilfe zu den Parametriermasken.

Hinweis

Die Technologie Positionieren können Sie nicht parametrieren, wenn Sie bei der Technologie Zählen Kanal 0 oder Kanal 1 parametriert haben.

Parametriervorgang

Der Aufruf der Parametriermasken setzt voraus, dass Sie ein Projekt angelegt haben, in dem Sie die Parametrierung speichern können.

1. Starten Sie den SIMATIC-Manager und rufen Sie die Hardware-Konfiguration in Ihrem Projekt auf.
2. Doppelklicken Sie auf das Submodul "Positionieren" Ihrer CPU. Sie gelangen in das Dialogfeld ”Eigenschaften”.
3. Parametrieren Sie das Submodul "Positionieren" und beenden Sie die Parametriermaske mit **OK**.
4. Speichern Sie Ihr Projekt in HW Konfig mit **Station > Speichern und übersetzen**.
5. Laden Sie die Parametrierdaten im STOP-Zustand in die CPU mit **Zielsystem > Laden in Baugruppe...**. Die Daten befinden sich nun im Systemdatenspeicher der CPU.
6. Schalten Sie die CPU in RUN.

Integrierte Hilfe

Zu den Parametriermasken gibt es eine integrierte Hilfe, die Sie beim Parametrieren unterstützt. Sie haben folgende Möglichkeiten, die integrierte Hilfe aufzurufen:

- Durch Drücken der Taste **F1** in den entsprechenden Bereichen
- Durch Anklicken des **Hilfe-Buttons** in den einzelnen Parametriermasken

4.2.2 Grundparameter

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Alarmauswahl	• Keine • Diagnose	Keine

Hier wählen Sie aus, ob ein Diagnosealarm ausgelöst werden soll. Der Diagnosealarm ist im Kapitel 4.6.2, Seite 4-56 beschrieben.

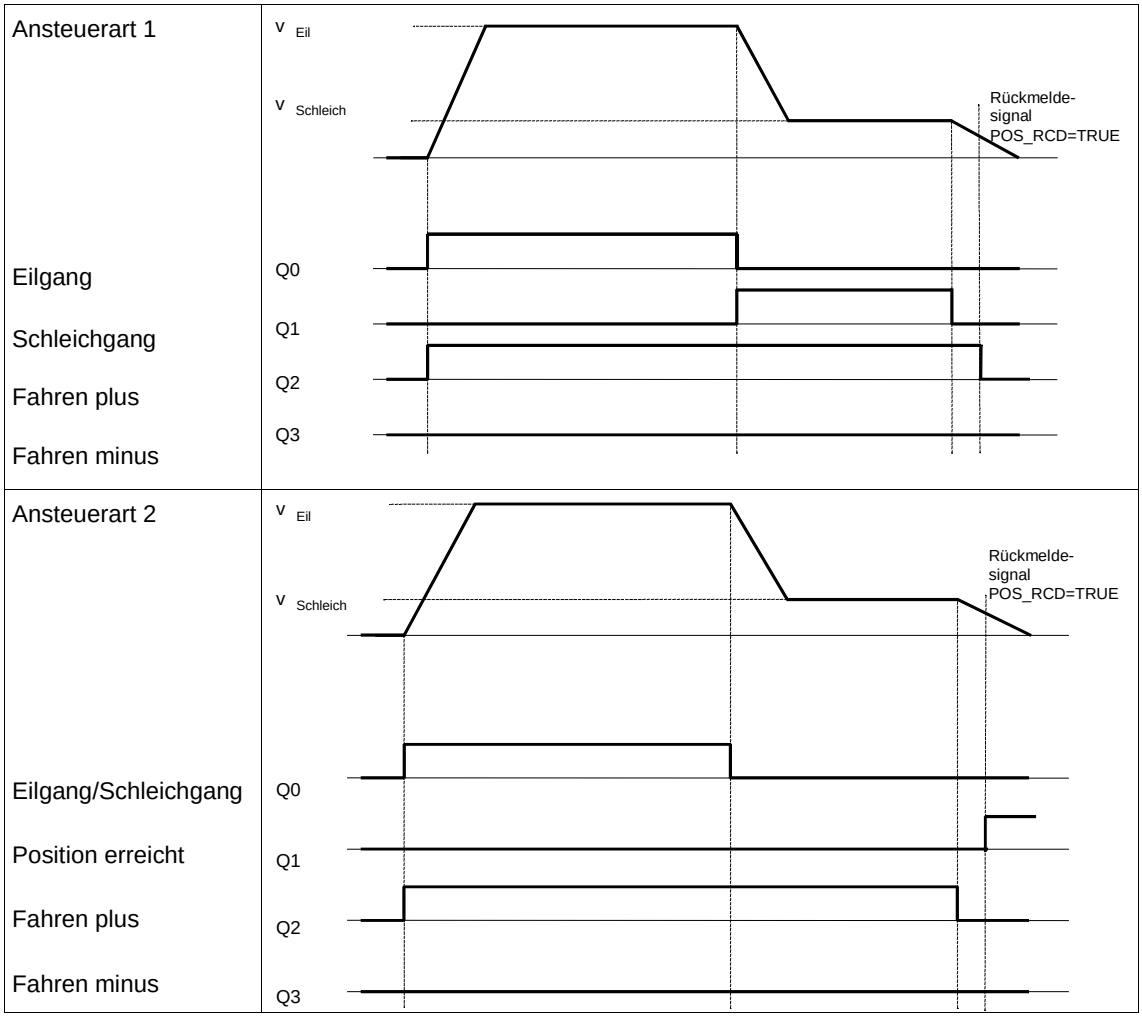
4.2.3 Antrieb

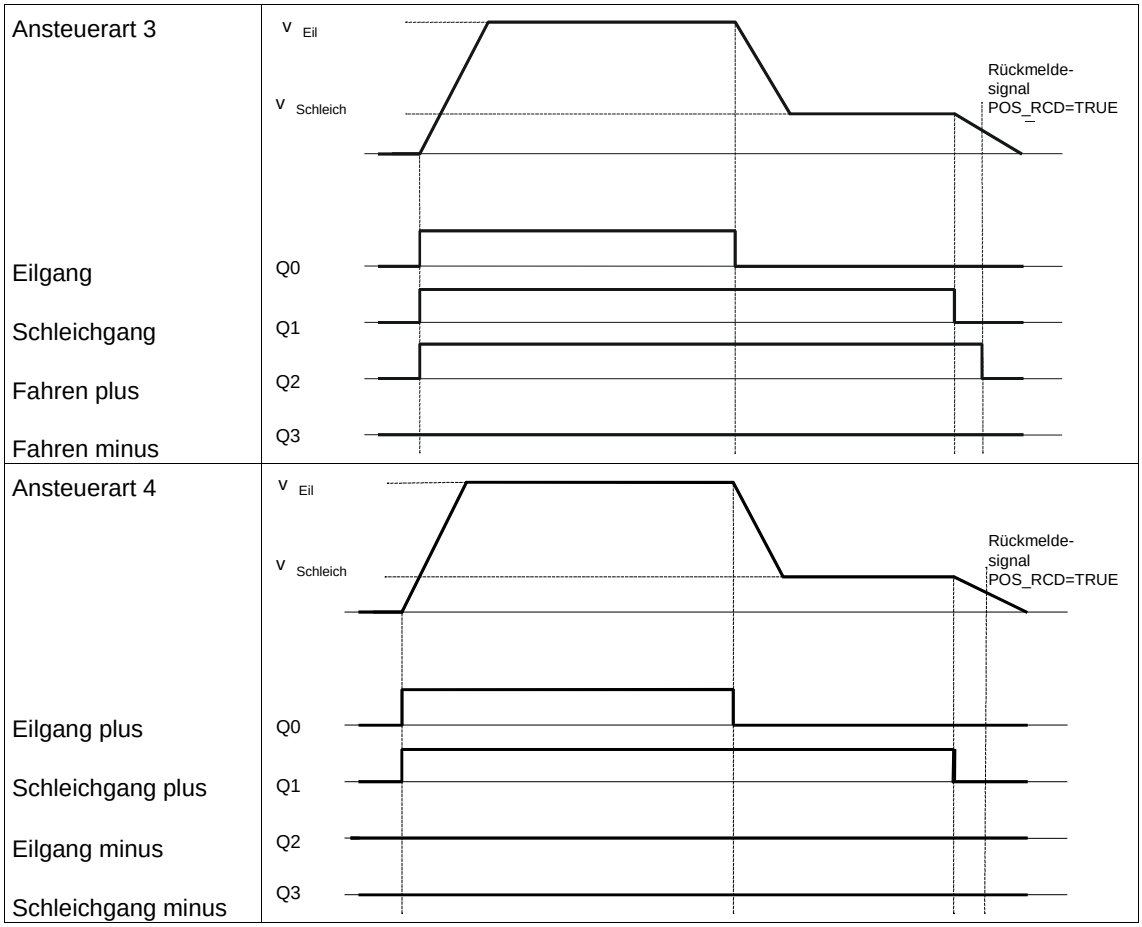
Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Ansteuerart	1-4	1

Die Ansteuerart beschreibt, wie die 4 Digitalausgänge (Q0 bis Q3) einen angeschlossenen Motor über die Leistungsansteuerung betreiben.

Sie können zwischen 4 Ansteuerarten wählen. Im folgenden Bild sind die vier Ansteuerarten dargestellt.

Im Bild ist jeweils die Fahrt in Richtung Plus dargestellt.





Ansteuerart 1	Eilgang		Schleichgang		Position erreicht (POS_RCD)
	Richtung Plus	Richtung Minus	Richtung Plus	Richtung Minus	
Q0	1	1	0	0	-
Q1	0	0	1	1	-
Q2	1	0	1	0	-
Q3	0	1	0	1	-

Ansteuerart 2	Eilgang		Schleichgang		Position erreicht (POS_RCD)
	Richtung Plus	Richtung Minus	Richtung Plus	Richtung Minus	
Q0	1	1	0	0	0
Q1	0	0	0	0	1
Q2	1	0	1	0	0
Q3	0	1	0	1	0

Ansteuerart 3	Eilgang		Schleichgang		Position erreicht (POS_RCD)
	Richtung Plus	Richtung Minus	Richtung Plus	Richtung Minus	
Q0	1	1	0	0	-
Q1	1	1	1	1	-
Q2	1	0	1	0	-
Q3	0	1	0	1	-

Ansteuerart 4	Eilgang		Schleichgang		Position erreicht (POS_RCD)
	Richtung Plus	Richtung Minus	Richtung Plus	Richtung Minus	
Q0	1	0	0	0	-
Q1	1	0	1	0	-
Q2	0	1	0	0	-
Q3	0	1	0	1	-

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Zielbereich	0 bis und 200 000 000 Impulse Ungerade Werte werden von der CPU aufgerundet.	50

Der Zielbereich liegt symmetrisch um das Ziel.

Ist der Wert 0, geht POS_RCD erst auf TRUE, wenn das Ziel impulsgenau erreicht oder überfahren wurde.

Der Zielbereich ist begrenzt:

- bei Rundachsen auf den Rundachsenbereich
- bei Linearachsen auf den Arbeitsbereich

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Überwachungszeit	• 0 bis 100 000 ms • 0 = keine Überwachung Wird von der CPU auf 4 ms Schritte aufgerundet.	2000

Mit Hilfe der Überwachungszeit überwacht die CPU

- den Positionistwert
- den Zieleinlauf

Ist der Wert 0, werden die Überwachungen Istwert und Zieleinlauf abgeschaltet.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Überwachung Istwert	• Ja • Nein	Ja

Während einer Verfahrbewegung muss sich die Achse innerhalb der Überwachungszeit um mindestens einen Impuls in vorgegebener Richtung bewegen.

Die Istwertüberwachung wird mit dem Starten der Fahrt eingeschaltet und bleibt bis zum Erreichen des Abschaltpunktes aktiv.

Bei einer parametrierten Überwachungszeit von 0 ist die Istwertüberwachung abgeschaltet.

Bei Ansprechen der Überwachung wird die Fahrt abgebrochen.

Der Ausfall eines Digitaleinganges wird von der CPU nicht erkannt. Durch Einschalten der Istwertüberwachung können Sie so indirekt den Ausfall des Gebers bzw. des Antriebs erkennen.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Überwachung Zieleinlauf	• Ja • Nein	Nein

Nach Erreichen des Abschaltpunktes muss die Achse innerhalb der Überwachungszeit den Zielbereich erreichen.

Bei einer parametrierten Überwachungszeit von 0 ist die Zieleinlaufüberwachung abgeschaltet.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Überwachung Zielbereich	• Ja • Nein	Nein

Nach dem Erreichen des Zielbereichs wird überwacht, ob der Antrieb auf einer angefahrenen Zielposition stehen bleibt oder von ihr wegdriftet.

Nach Ansprechen der Überwachung wird ein Externfehler generiert. Danach wird die Überwachung abgeschaltet. Mit dem Start einer neuen Fahrt wird die Überwachung wieder eingeschaltet.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
max. Zählfrequenz	• 60kHz • 30kHz • 10kHz • 5kHz • 2kHz • 1kHz	60kHz bei CPU 314C-2 DP/PtP 30kHz bei CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP 10kHz bei CPU 312C

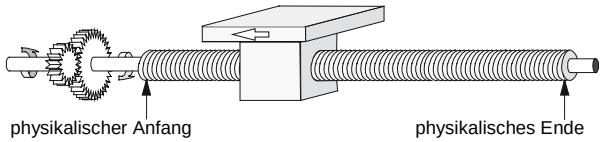
Die maximale Zählfrequenz können Sie in festen Stufen einstellen.

4.2.4 Achsparameter

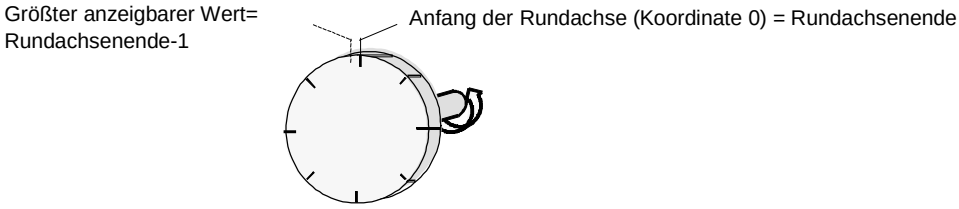
Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Achsart	• Linearachse • Rundachse	Linearachse

Sie können sowohl Linearachsen als auch Rundachsen ansteuern.

Bei einer **Linearachse** ist der Bereich, in dem sich die Achse bewegen kann, physikalisch begrenzt.



Die **Rundachse** ist nicht durch mechanische Anschläge begrenzt.



Eine Umdrehung der Rundachse beginnt bei der Koordinate "Null" und endet bei der Koordinate "Rundachsenende -1". Physikalisch ist die Koordinate "Null" mit der Koordinate "Rundachsenende" identisch (= 0). An diesem Punkt springt die Anzeige des Lageistwertes um. Die Anzeige des Lageistwertes ist immer positiv.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Software-endschalter-Anfang /-Ende	Softwareendschalter Anfang Softwareendschalter Ende $-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	-100 000 000 +100 000 000

Softwareendschalter werden nur bei Linearachsen verwendet.

Der Arbeitsbereich wird durch die Softwareendschalter begrenzt.

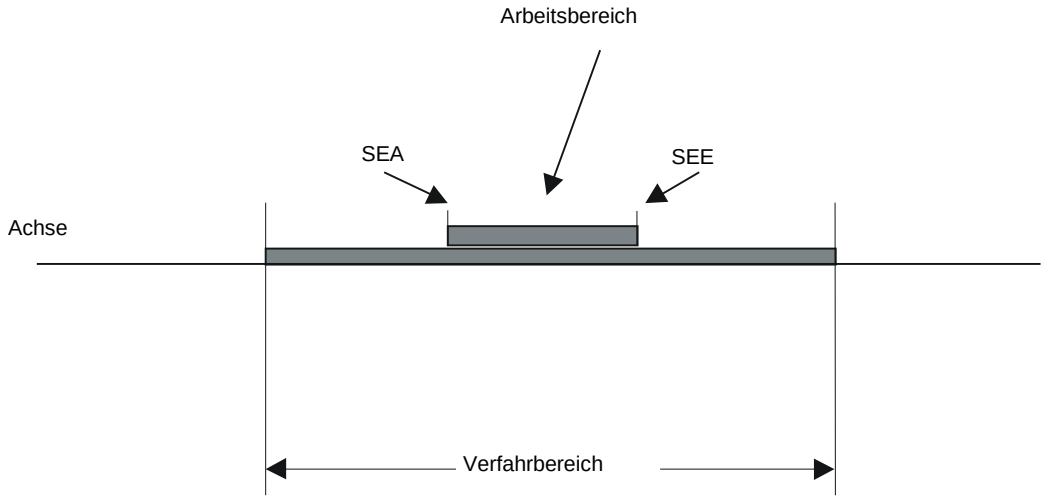
Die Softwareendschalter gehören mit zum Arbeitsbereich.

Die Softwareendschalter werden überwacht, wenn die Achse synchronisiert ist und die Überwachung des Arbeitsbereichs eingeschaltet ist.

Nach jedem STOP-RUN Übergang der CPU ist die Achse zunächst nicht synchronisiert.

Der Softwareendschalter Anfang (SEA) muss immer kleiner sein als der Softwareendschalter Ende (SEE).

Der Arbeitsbereich muss innerhalb des Verfahrbereichs liegen. Der Verfahrbereich ist der Wertebereich, den die CPU verarbeiten kann.



SEA = Softwareeendschalter Anfang
SEE = Softwareendschalter Ende

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Rundachsenende	1 bis 10^9 Impulse	100 000

Der Wert "Rundachsenende" ist der theoretisch größte Wert, den der Istwert erreichen kann. Er hat physikalisch die gleiche Position wie der Anfang der Rundachse (0).

Der größte Wert, der bei einer Rundachse angezeigt wird, hat den Wert "Rundachsenende -1".

Beispiel: Rundachsenende = 1000

Die Anzeige springt:

- bei positiver Drehrichtung von 999 auf 0
- bei negativer Drehrichtung von 0 auf 999

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Längenmessung	• Aus • Beginn/Ende mit steigender Flanke DI • Beginn/Ende mit fallender Flanke DI • Beginn mit steigender Flanke, Ende mit fallender Flanke • Beginn mit fallender Flanke, Ende mit steigender Flanke	Aus

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Referenzpunkt-koordinate	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0

Nach einem STOP-RUN Übergang der CPU wird der Istwert auf den Wert der Referenzpunktkoordinate gesetzt.

Nach einer Referenzpunktfahrt wird dem Referenzpunkt der Wert der Referenz-punktkoordinate zugeordnet.

Bei einer Linearachse muss der Wert der Referenzpunktkoordinate innerhalb des Arbeitsbereichs liegen (einschließlich der Softwareendschalter).

Bei einer Rundachse muss der Wert der Referenzpunktkoordinate im Bereich 0 bis "Rundachsenende -1" liegen.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Referenzpunktlage zu Referenzpunkt-schalter	• Richtung Plus (Istwerte werden größer) • Richtung Minus (Istwerte werden kleiner)	Richtung Plus

Dieser Parameter definiert die Lage des Referenzpunktes in Bezug auf den Referenzpunktschalter.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Überwachung Verfahrbereich	Ja (fest eingestellt)	Ja

Mit der Verfahrbereichsüberwachung überprüfen Sie, ob der zulässige Verfahrbereich von -5×10^8 bis $+5 \times 10^8$ verlassen wird. Die Überwachung ist nicht abschaltbar (Im Parameter "Überwachungen" immer eingeschaltet).

Bei Ansprechen der Überwachung wird die Synchronisation gelöscht und die Fahrt abgebrochen.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Überwachung Arbeitsbereich (nur bei Linearachse)	• Ja • Nein	Ja

Für eine Linearachse können Sie hier festlegen, ob der Arbeitsbereich überwacht wird. Es wird überprüft, ob sich der Lageistwert außerhalb der Softwareendschalter befindet. Die Überwachung wirkt nur bei synchronisierter Achse.

Die Koordinaten der Softwareendschalter selbst gehören mit zum Arbeitsbereich.

Bei Ansprechen der Überwachung wird die Fahrt abgebrochen.

4.2.5 Geberparameter

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Inkremente pro Geberumdrehung	1 bis 2^{23} Impulse	1000

Der Parameter "Inkremente pro Geberumdrehung" gibt die Anzahl der Inkremente an, die ein Geber je Umdrehung ausgibt. Den Wert können Sie der Beschreibung Ihres Gebers entnehmen.

Die CPU wertet die Inkremente 4fach aus (ein Inkrement entspricht vier Impulsen, siehe auch Kapitel 4.8.1, Seite 4-59).

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Zählrichtung	• Normal • Invertiert	Normal

Mit dem Parameter "Zählrichtung" passen Sie die Richtung der Wegerfassung der Bewegungsrichtung der Achse an. Berücksichtigen Sie dabei auch alle Drehrichtungen der Übertragungsglieder (wie z. B. Kupplungen und Getriebe).

- normal = aufsteigende Zählimpulse entsprechen aufsteigenden Lageistwerten
- invertiert = aufsteigende Zählimpulse entsprechen absteigenden Lageistwerten

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Überwachung Fehlimpuls (Nullmarke)	• Ja • Nein	Nein

Bei eingeschalteter Fehlimpulsüberwachung überwacht die CPU, dass die Impulsdifferenz zwischen zwei Nullmarkensignalen (Gebersignal N) immer gleich ist.

Wenn Sie einen Geber parametriert haben, dessen Impulszahl pro Geberumdrehung nicht durch 10 oder 16 teilbar ist, wird die Fehlimpulsüberwachung unabhängig von der Einstellung in der Parametriermaske automatisch abgeschaltet.

Hinweis

Die minimale Impulsbreite des Nullmarkensignals muss mindestens 8,33 µs (entspricht maximal 60 kHz) betragen.

Wenn Sie einen Geber einsetzen, dessen Nullmarkensignal mit den Gebersignalen A und B logisch "UND"-verknüpft ist, halbiert sich die Impulsbreite auf 25 % der Periodendauer. Die Überwachung auf Fehlimpulse wird dadurch auf eine Frequenz von maximal 30 kHz reduziert.

Nicht erkannt wird:

- Eine falsche Parametrierung der Anzahl der Inkremente pro Geberumdrehung.
- Ein Ausfall des Nullmarkensignals.

Bei Ansprechen der Überwachung wird die Synchronisation gelöscht und die Fahrt abgebrochen.

4.2.6 Diagnose

Freigabe Diagnosealarm für Überwachungen

Bei Ansprechen der Überwachung kann ein Diagnosealarm ausgelöst werden. Voraussetzung: Stellen Sie in der Maske "Grundparameter" den Diagnosealarm ein und schalten Sie die entsprechende Überwachung in den Masken "Antrieb", "Achse" und "Geber" ein.

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Fehlimpuls (Nullmarke)	• Ja • Nein	Nein
Verfahrbereich	• Ja • Nein	Nein
Arbeitsbereich (bei Linearachsen)	• Ja • Nein	Nein
Istwert	• Ja • Nein	Nein
Zieleinlauf	• Ja • Nein	Nein
Zielbereich	• Ja • Nein	Nein

4.3 Einbindung in das Anwenderprogramm

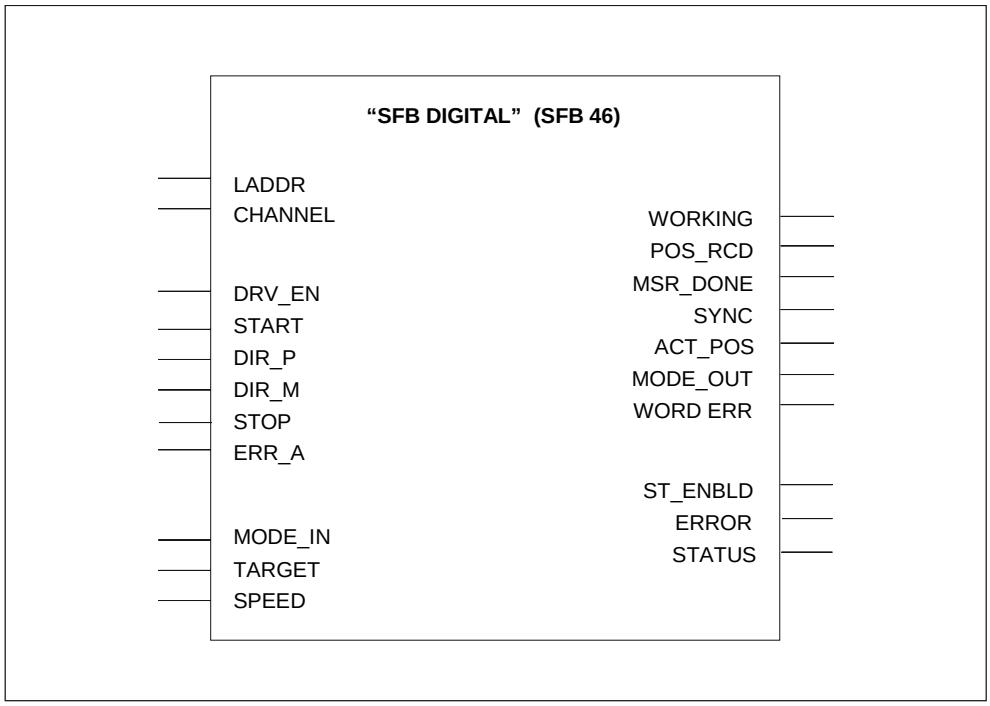
Die Positionierfunktionen steuern Sie über Ihr Anwenderprogramm. Dazu rufen Sie den Systemfunktionsbaustein **SFB DIGITAL (SFB 46)** auf. Der SFB befindet sich in der "Standard Library" unter "System Function Blocks" > "Blocks".

Die nachfolgenden Kapitel ermöglichen Ihnen den Entwurf eines Anwenderprogramms entsprechend Ihrer Anwendung.

Aufruf des SFB

Sie rufen den SFB mit einem zugehörigen Instanz-DB auf.

Beispiel: CALL SFB 46, DB22



Hinweis

Wenn Sie in Ihrem Programm einen SFB programmiert haben, dürfen Sie in einem Programmteil mit einer anderen Prioritätsklasse nicht den selben SFB nochmals aufrufen, da der SFB sich nicht selbst unterbrechen darf.

Beispiel: Es ist nicht zulässig einen SFB im OB1 und den selben SFB im Alarm-OB aufzurufen.

Instanz-DB

Im Instanz-DB sind die Parameter des SFB abgelegt. Die Parameter sind im Kapitel 4.4, Seite 4-21 beschrieben.

Sie können auf die Parameter zugreifen über

- DB-Nummer und absolute Adresse im Datenbaustein
- DB-Nummer und symbolische Adresse im Datenbaustein

Die für die Funktionen wichtigsten Parameter sind zusätzlich am Baustein verschaltet. Sie können den Eingangsparametern direkt am SFB einen Wert zuweisen bzw. die Ausgangsparameter abfragen.

4.4 Funktionen für Positionieren mit Digitalausgängen

In diesem Kapitel werden die Funktionen beschrieben, die Ihnen für das Positionieren mit Digitalausgängen zur Verfügung stehen.

Im Kapitel	finden Sie	Seite
4.4.1	Positionierung mit Digitalausgängen (Eil-/Schleichgang)	4-21
4.4.2	Grundparametrierung des SFB DIGITAL (SFB 46)	4-26
4.4.3	Tippen	4-30
4.4.4	Referenzpunktfahrt	4-32
4.4.5	Schrittmaßfahrt relativ	4-38
4.4.6	Schrittmaßfahrt absolut	4-41
4.4.7	Bezugspunkt setzen	4-44
4.4.8	Restweg löschen	4-46
4.4.9	Längenmessung	4-48

4.4.1 Positionieren mit Digitalausgängen (Eil-/Schleichgang)

Vier dem Antrieb fest zugeordnete 24-V- Digitalausgänge (**Q0-Q3**) steuern den Antrieb an. Die Digitalausgänge steuern je nach parametrierter Ansteuerart (siehe Kapitel 4.2.3, Seite 4-9) die Richtung und die Geschwindigkeitsstufen (Eil-/Schleichgang).

Die Wegerfassung erfolgt über einen asymmetrischen 24-V-Inkrementalgeber mit zwei um 90° phasenverschobenen Signalen.

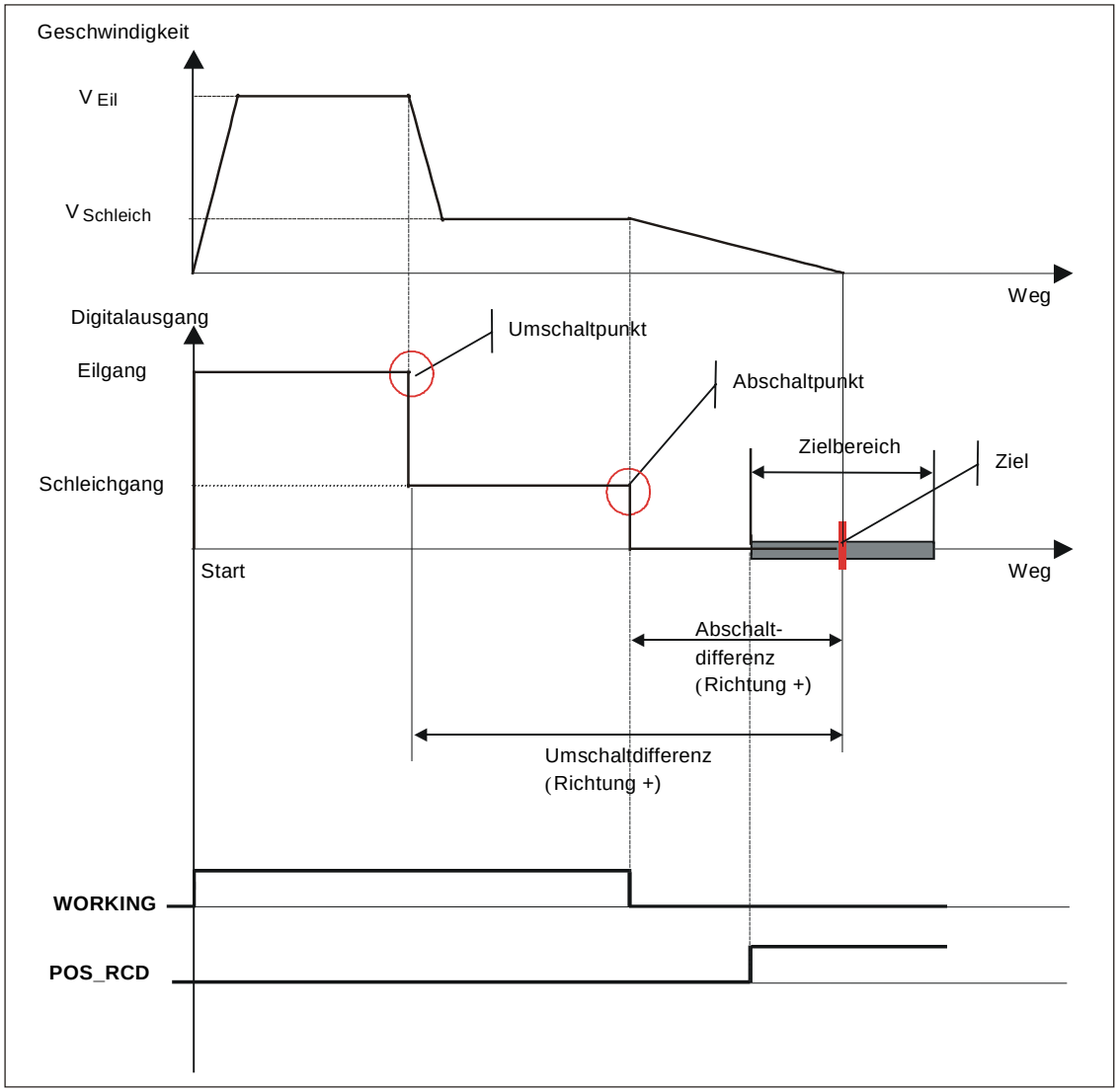
Starten einer Fahrt

Je nach Betriebsart starten Sie die Fahrt mit START, DIR_P oder DIR_M.

Positionieren mit Digitalausgängen

Das folgende Bild stellt im oberen Teil den prinzipiellen Verlauf einer Fahrt dar. Zur Vereinfachung wird hier angenommen, dass sich die Istgeschwindigkeit linear über dem verfahrenen Weg ändert.

Im unteren Teil des Bildes ist der dazugehörige Verlauf der Digitalausgänge dargestellt. Eilgang und Schleichgang ergeben sich aus einer Kombination der Digitalausgänge 0 und 1 (siehe Kapitel 4.2.3, Seite 4-9).



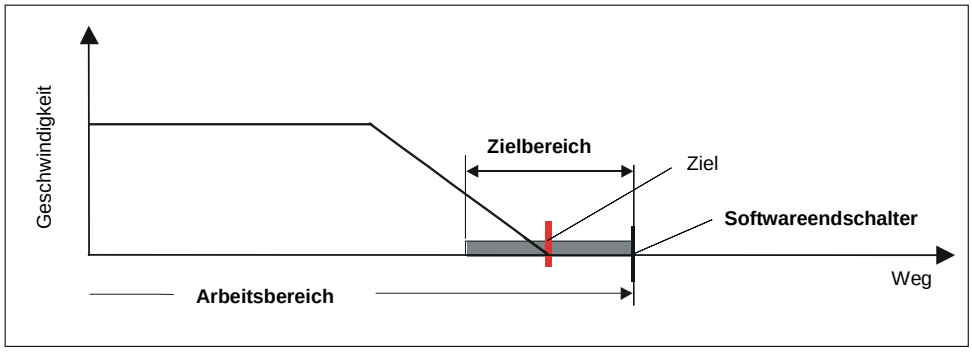
- Zunächst wird das Ziel mit der Geschwindigkeit (V_{Eil}) angefahren.
- Am **Umschaltpunkt** wird auf Schleichgeschwindigkeit ($V_{Schleich}$) umgeschaltet.
- Am **Abschaltpunkt** wird der Antrieb abgeschaltet.
- Umschaltpunkt und Abschaltpunkt werden für jedes anzufahrende Ziel über die in den Parametern von Ihnen vorgegeben Werte **Umschaltdifferenz** und **Abschaltdifferenz** festgelegt. Umschaltdifferenz und Abschaltdifferenz können für die Fahrtrichtung vorwärts (Richtung Plus) und rückwärts (Richtung Minus) unterschiedlich vorgegeben werden.
- Die Fahrt ist beendet (WORKING = FALSE), wenn der Abschaltpunkt erreicht ist. Ab diesem Zeitpunkt kann eine neue Fahrt gestartet werden.
- Das vorgegebene Ziel ist erreicht (POS_RCD = TRUE), wenn der Lageistwert den **Zielbereich** erreicht hat. Verlässt der Lageistwert ohne Start einer neuen Fahrt wieder den Zielbereich, wird das Signal "Position erreicht" nicht wieder zurückgesetzt.

Arbeitsbereich

Den Arbeitsbereich bestimmen Sie durch die Koordinaten der Softwareendschalter. Bei einer synchronisierten Linearachse darf eine Fahrt nie über den Arbeitsbereich hinaus gehen.

Fahrziele müssen Sie so festlegen, dass der komplette Zielbereich im Arbeitsbereich bleibt.

Wurde der Arbeitsbereich verlassen, können Sie nur mit Tippen wieder in den Arbeitsbereich fahren.



Überwachungen

Mit Hilfe der Parametriermasken können Sie verschiedene Überwachungen einzeln einschalten. Bei Ansprechen einer der Überwachungen wird die Fahrt mit einem Externfehler (mit ERR_A quittieren) abgebrochen.

Überwachung	Beschreibung
Fehlimpuls (Nullmarke)	Bei eingeschalteter Fehlimpulsüberwachung überwacht die CPU, dass die Impulsdifferenz zwischen zwei Nullmarkensignalen immer gleich ist. Wenn Sie einen Geber parametriert haben, dessen Impulszahl pro Geberumdrehung nicht durch 10 oder 16 teilbar ist, wird die Fehlimpulsüberwachung unabhängig von der Einstellung in der Parametriermaske automatisch abgeschaltet. Die minimale Impulsbreite des Nullmarkensignals muss mindestens 8,33 µs (entspricht maximal 60 kHz) betragen. Wenn Sie einen Geber einsetzen, dessen Nullmarkensignal mit den Gebersignalen A und B logisch "UND"-verknüpft ist, halbiert sich die Impulsbreite auf 25 % der Periodendauer. Die Überwachung auf Fehlimpulse wird dadurch auf eine Frequenz von maximal 30 kHz reduziert. Nicht erkannt wird: • Eine falsche Parametrierung der Anzahl der Inkremente pro Geberumdrehung. • Ein Ausfall des Nullmarkensignals. Reaktion der CPU bei Fehler: Synchronisation löschen, Fahrt abbrechen.

Überwachung	Beschreibung
Verfahrbereich	Mit der Verfahrbereichsüberwachung überprüft die CPU, ob der zulässige Verfahrbereich von -5×10^8 bis $+5 \times 10^8$ verlassen wird. Die Überwachung ist nicht abschaltbar (Im Parameter "Überwachungen" immer eingeschaltet). Reaktion der CPU bei Fehler: Synchronisation löschen, Fahrt abbrechen.
Arbeitsbereich	Mit der Arbeitsbereichsüberwachung überprüft die CPU, ob sich der Lageistwert außerhalb der Softwareendschalter befindet. Bei Positionierung auf einer Rundachse können Sie diese Überwachung nicht einschalten. Die Überwachung wirkt nur bei synchronisierter Achse. Die Koordinaten der Softwareendschalter selbst gehören mit zum Arbeitsbereich. Reaktion der CPU bei Fehler: Fahrt abbrechen.
Istwert	Während einer Verfahrbewegung muss sich die Achse innerhalb der Überwachungszeit um mindestens einen Impuls in vorgegebener Richtung bewegen. Die Istwertüberwachung wird mit dem Starten der Fahrt eingeschaltet und bleibt bis zum Erreichen des Abschaltpunktes aktiv. Bei einer parametrierten Überwachungszeit von 0 ist die Istwertüberwachung abgeschaltet. Bei Ansprechen der Überwachung wird die Fahrt abgebrochen. Reaktion der CPU bei Fehler: Fahrt abbrechen.
Zieleinlauf	Nach Erreichen der Abschaltdifferenz muss die Achse innerhalb der Überwachungszeit den Zielbereich erreichen. Bei einer parametrierten Überwachungszeit von 0 ist die Zieleinlaufüberwachung abgeschaltet. Reaktion der CPU bei Fehler: Fahrt ist beendet, Ausgänge werden abgeschaltet.
Zielbereich	Nach dem Erreichen des Zielbereichs überwacht die CPU, ob der Antrieb auf einer angefahrenen Zielposition stehen bleibt oder von ihr wegdriftet. Nach Ansprechen der Überwachung wird ein Externfehler generiert. Wenn Sie den Externfehler mit ERR_A (positive Flanke) quittieren, wird die Überwachung abgeschaltet. Erst mit dem Start einer neuen Fahrt wird die Überwachung wieder eingeschaltet. Reaktion der CPU bei Fehler: Fahrt ist beendet.

Beenden einer Fahrt

Eine Fahrt kann auf drei verschiedene Arten beendet werden:

- Zieleinlauf
- Absteuern
- Abbrechen

Zieleinlauf:

Zieleinlauf ist das automatische Beenden einer Fahrt mit Erreichen des vorgegebenen Ziels.

Der Zieleinlauf erfolgt in den Betriebsarten "Schrittmaßfahrt relativ und absolut", um ein vorgegebenes Ziel zu erreichen.

Absteuern:

In folgenden Fällen wird der Antrieb abgesteuert:

- In allen Betriebsarten bei STOP = TRUE (vor Erreichen des Ziels)
- In der Betriebsart "Tippen" beim Anhalten und beim Richtungswechsel
- In der Betriebsart "Referenzpunktfahrt" mit Erkennen des Synchronisationspunktes oder bei Richtungswechsel

Die Abläufe sind analog zum Zieleinlauf.

Abbrechen:

Die Fahrt wird sofort ohne Verwendung der Umschalt- und Abschaltdifferenz beendet. Dazu werden alle relevanten Ausgänge der jeweiligen Ansteuerart sofort ausgeschaltet.

Abbrechen kann jederzeit während einer Fahrt oder im Stillstand erfolgen.

In folgenden Fällen wird die Fahrt abgebrochen:

- Durch Löschen der Antriebsfreigabe (DRV_EN = FALSE)
- Wenn die CPU in STOP geht
- Bei Auftreten eines Externfehlers (Ausnahme: Überwachung Zieleinlauf und Zielbereich)

Reaktionen:

- Eine laufende oder unterbrochene Fahrt ist sofort beendet (WORKING = FALSE).
- Das letzte Ziel (LAST_TRG) wird auf den Istwert (ACT_POS) gesetzt.
- Ein anstehender Restweg wird gelöscht, d. h. eine "Schrittmaßfahrt relativ" kann nicht fortgesetzt werden.
- "Position erreicht" (POS_RCD) wird nicht gesetzt.

4.4.2 Grundparametrierung des SFB DIGITAL (SFB 46)

Grundparameter:

Hier werden die für alle Betriebsarten identischen Parameter des SFB beschrieben. Die betriebsartenspezifischen Parameter sind bei den einzelnen Betriebsarten beschrieben.

Versorgen Sie die folgenden Eingangsparameter des SFB entsprechend Ihrer Anwendung.

Eingangsparameter:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung
LADDR	WORD	0	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben. Sind E- und A-Adresse nicht gleich, ist die kleinere der beiden Adressen anzugeben.	CPU-spezifisch	310 hex
CHANNEL	INT	2	Kanalnummer	0	0
STOP	BOOL	4.4	Fahrt Stoppen. Mit STOP = TRUE kann die Fahrt vorzeitig beendet/unterbrochen werden.	TRUE/FALSE	FALSE
ERR_A	BOOL	4.5	Sammelquittung Externfehler Mit ERR_A werden Externfehler quittiert (positive Flanke).	TRUE/FALSE	FALSE
SPEED	BOOL	12.0	Zwei Geschwindigkeitsstufen für Eil-/Schleichgang TRUE = Eilgang FALSE = Schleichgang Eine Änderung der Geschwindigkeit während der Fahrt ist nicht möglich.	TRUE/FALSE	FALSE

Nicht am Baustein verschaltete Eingangsparameter (Statische Lokaldaten):

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung
CHGDIFF_P	DINT	28	Umschaltdifferenz plus: Die "Umschaltdifferenz plus" definiert den Umschaltpunkt, an dem der Antrieb von Eilgang auf Schleichgang in Vorwärtsrichtung umschaltet.	0 bis $+10^8$ Impulse	1000
CUTOFF-DIFF_P	DINT	32	Abschaltdifferenz plus: Die "Abschaltdifferenz plus" definiert den Abschaltpunkt, an dem der Antrieb aus dem Schleichgang in Vorwärtsrichtung abgeschaltet wird.	0 bis $+10^8$ Impulse	100
CHGDIFF_M	DINT	36	Umschaltdifferenz minus: Die "Umschaltdifferenz minus" definiert den Umschaltpunkt, an dem der Antrieb von Eilgang auf Schleichgang in Rückwärtsrichtung umschaltet.	0 bis $+10^8$ Impulse	1000
CUTOFF-DIFF_M	DINT	40	Abschaltdifferenz minus: Die "Abschaltdifferenz minus" definiert den Abschaltpunkt, an dem der Antrieb aus dem Schleichgang in Rückwärtsrichtung abgeschaltet wird.	0 bis $+10^8$ Impulse	100

Regeln für die Umschalt-/Abschaltdifferenz:

- Die Werte für vorwärts und rückwärts können unterschiedlich sein.
- Die Umschaltdifferenz muss größer/gleich der Abschaltdifferenz sein.
- Die Abschaltdifferenz muss größer/gleich dem halben Zielbereich sein.
- Der Abstand zwischen dem Umschaltpunkt und dem Abschaltpunkt muss so groß gewählt werden, dass der Antrieb tatsächlich auf Schleichgeschwindigkeit verzögern kann.
- Der Abstand zwischen Abschaltpunkt und Ziel muss so gewählt werden, dass der Antrieb den Zielbereich erreicht und innerhalb des Zielbereichs zum Stillstand kommt.
- Das zu verfahrende Wegstück muss mindestens so groß sein wie die Abschaltdifferenz
- Umschalt- und Abschaltdifferenz sind auf 1/10 des Verfahrbereichs begrenzt ($+10^8$).

Ausgangsparameter:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung
WORKING	BOOL	14.0	Fahrt läuft	TRUE/FALSE	FALSE
ACT_POS	DINT	16	Aktueller Lageistwert	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
MODE_OUT	INT	20	Aktive/eingestellte Betriebsart	0, 1, 3, 4, 5	0
ERR	WORD	22	Externfehler • Bit2: Fehlimpulsüberwachung • Bit11: Verfahrbereichs-überwachung (immer 1) • Bit12: Arbeitsbereichs-überwachung • Bit13: Istwertüberwachung • Bit14: Zieleinlaufüberwachung • Bit15: Zielbereichsüberwachung • Restliche Bits reserviert	Jedes Bit 0 oder 1	0
ST_ENBLD	BOOL	24.0	Die CPU setzt die Startfreigabe, wenn alle folgenden Bedingungen erfüllt sind: • Parametrierung fehlerfrei (PARA = TRUE) • STOP steht nicht an (STOP = FALSE) • Kein Externfehler steht an (ERR = 0) • Die Antriebsfreigabe ist gesetzt (DRV_EN = TRUE) • Keine Positionierung läuft (WORKING = FALSE) Ausnahme: Tippen	TRUE/FALSE	TRUE
ERROR	BOOL	24.1	Fehler beim Starten/Fortsetzen einer Fahrt	TRUE/FALSE	FALSE
STATUS	WORD	26	Fehlernummer (Siehe Kapitel 4.8.2, Seite 4-61)	0 bis FFFF hex	0

Nicht am Baustein verschaltete Ausgangsparameter (Statische Lokaldaten):

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung
PARA	BOOL	44.0	Achse parametriert	TRUE/FALSE	FALSE
DIR	BOOL	44.1	Aktuelle/letzte Bewegungsrichtung FALSE = Vorwärts (Richtung Plus) TRUE = Rückwärts (Richtung Minus)	TRUE/FALSE	FALSE
CUTOFF	BOOL	44.2	Antrieb im Abschaltbereich (ab dem Abschaltpunkt bis zum Start der nächsten Fahrt)	TRUE/FALSE	FALSE
CHGOVER	BOOL	44.3	Antrieb im Umschaltbereich (ab Erreichen des Umschaltpunktes bis zum Start der nächsten Fahrt)	TRUE/FALSE	FALSE
DIST_TO_GO	DINT	46	Aktueller Restweg	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
LAST_TRG	DINT	50	Letztes/aktuelles Ziel • Schrittmaßfahrt absolut: Mit Start der Fahrt ist LAST_TRG = aktuelles absolutes Ziel (TARGET) • Schrittmaßfahrt relativ: Mit Start der Fahrt ist LAST_TRG = LAST_TRG der vorherigen Fahrt +/- angegebene Wegstrecke (TARGET).	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0

4.4.3 Tippen

Beschreibung

In der Betriebsart "Tippen" bewegen Sie den Antrieb in Richtung Plus oder Minus. Ein Ziel wird nicht vorgegeben.

Voraussetzungen

- Sie haben die Baugruppenparameter mit den Parametriermasken eingestellt und in die CPU geladen (PARA = TRUE).
- Sie haben die Grundparametrierung des SFB wie in Kapitel 4.4.2, Seite 4-26 beschrieben durchgeführt.
- Es liegt kein Externfehler ERR an. Anliegende Externfehler müssen Sie mit ERR_A (positive Flanke) quittieren.
- Startfreigabe ST_ENBLD = TRUE.
- Tippen ist sowohl bei synchronisierter Achse (SYNC = TRUE) als auch bei nicht synchronisierter Achse (SYNC = FALSE) möglich.

Starten/Stoppen der Fahrt

Die Fahrt starten Sie durch Setzen der Steuerbits DIR_P oder DIR_M.

- Bei jedem SFB-Aufruf werden die beiden Steuerbits DIR_P und DIR_M auf Pegeländerung ausgewertet.
- Sind beide Steuerbits FALSE, wird die Fahrt abgesteuert.
- Sind beide Steuerbits TRUE, wird die Fahrt ebenfalls abgesteuert.
- Die Achse fährt in die entsprechende Richtung, wenn eines der beiden Steuerbits TRUE ist .

Ablauf

1. Versorgen Sie die folgenden **Eingangsparameter** des SFB, wie in der Spalte "Einstellung" angegeben:

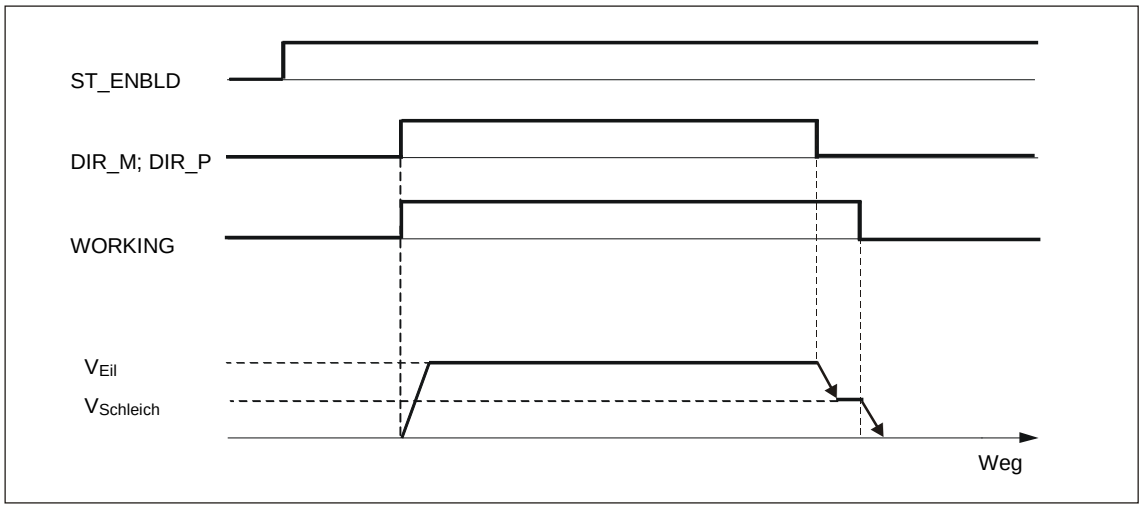
Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung	Einstellung
DRV_EN	BOOL	4.0	Antriebsfreigabe	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
DIR_P	BOOL	4.2	Tippen Richtung Plus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	DIR_P oder DIR_M = TRUE
DIR_M	BOOL	4.3	Tippen Richtung Minus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	
MODE_IN	INT	6	Betriebsart, 1 = "Tippen"	0, 1, 3, 4, 5	1	1

2. Rufen Sie den SFB auf.

An den **Ausgangsparametern** des SFB erhalten Sie folgende Informationen:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
WORKING	BOOL	14.0	Fahrt läuft	TRUE/FALSE	FALSE
ACT_POS	DINT	16	Aktueller Lageistwert	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
MODE_OUT	INT	20	Aktive/eingestellte Betriebsart	0, 1, 3, 4, 5	0

- Sobald die Fahrt läuft, wird WORKING = TRUE gesetzt. Wenn Sie das Richtungsbit DIR_P bzw. DIR_M zurücksetzen oder STOP = TRUE setzen, wird die Fahrt beendet (WORKING = FALSE).
- Ist bei der Interpretation des SFB-Aufrufes ein Fehler aufgetreten, bleibt WORKING = FALSE und ERROR wird auf TRUE gesetzt. Die genaue Fehlerursache wird dann mit dem Parameter STATUS angezeigt (siehe Kapitel 4.8.2, Seite 4-61).
- Beim Tippen bleibt ST_ENBLD immer auf TRUE
- "Position erreicht" (POS_RCD) wird nicht gesetzt.



4.4.4 Referenzpunktfahrt

Beschreibung

Nach dem Einschalten der CPU besteht kein Bezug zwischen dem Positionswert ACT_POS und der mechanischen Position der Achse.
Um der realen Position einen reproduzierbaren Geberwert zuzuordnen, muss ein Bezug (Synchronisation) zwischen Achsposition und Geberwert hergestellt werden. Die Synchronisation erfolgt durch Übernahme eines Positionswertes an einem bekannten Punkt (Referenzpunkt) der Achse.

Referenzpunktschalter und Referenzpunkt

Um eine Referenzpunktfahrt durchführen zu können, benötigen Sie an der Achse einen Referenzpunktschalter und einen Referenzpunkt.

- Den **Referenzpunktschalter** benötigen Sie um immer denselben Referenzpunkt (Nullmarke) als Referenziersignal zu erhalten und zum Umschalten auf die Referenziergeschwindigkeit. Sie können z. B. einen BERO verwenden. Das Referenzpunktschalter-Signal muss so lang anstehen, dass vor Verlassen des Referenzpunktschalters die Referenziergeschwindigkeit erreicht werden kann.
- Der **Referenzpunkt** ist die nächste Nullmarke des Gebers nach Verlassen des Referenzpunktschalters. Am Referenzpunkt wird die Achse synchronisiert und das Rückmeldesignal SYNC = TRUE gesetzt. Der Referenzpunkt erhält die Koordinate, die Sie über die Parametriermasken als Referenzpunktkoordinate angegeben haben.

Die Startrichtung bei der Referenzpunktfahrt muss immer so gewählt werden, dass in Richtung des Referenzpunktschalters gefahren wird. Ist dies nicht der Fall, fährt die Achse bis zum Verfahrbereichsende, da die Achse nicht synchronisiert ist und somit auch keine Softwareendschalter existieren.

Wenn Sie die Referenzpunktfahrt auf dem Referenzpunktschalter beginnen, ist immer gewährleistet, dass die Achse in Richtung des Referenzpunktschalters gestartet wird (siehe Beispiel 3).

Hinweis

Für Rundachsen: Wegen der Reproduzierbarkeit des Referenzpunktes muss die zugehörige Nullmarke des Gebers immer an der physikalisch selben Stelle sein. Deshalb muss zwischen dem Wert "Rundachsenende" und der Anzahl "Inkremente pro Geberumdrehung" ein ganzzahliges Verhältnis bestehen. Beispiel: Vier Umdrehungen des Gebers entsprechen einer Umdrehung des Rundachsenendes. Die Nullmarken liegen dann bei 90, 180, 270 und 360 Grad.

Hinweis

Die minimale Impulsbreite des Nullmarkensignals muss mindestens 8,33 µs (entspricht maximal 60 kHz) betragen.

Wenn Sie einen Geber einsetzen, dessen Nullmarkensignal mit den Gebersignalen A und B logisch "UND"-verknüpft ist, halbiert sich die Impulsbreite auf 25 % der Periodendauer. Die Zählfrequenz wird dadurch beim Referenzieren auf maximal 30 kHz reduziert.

Lage des Referenzpunktes

Bei der Referenzpunktfahrt müssen Sie für die Lage des Referenzpunktes (**Nullmarkensignal**) unterscheiden:

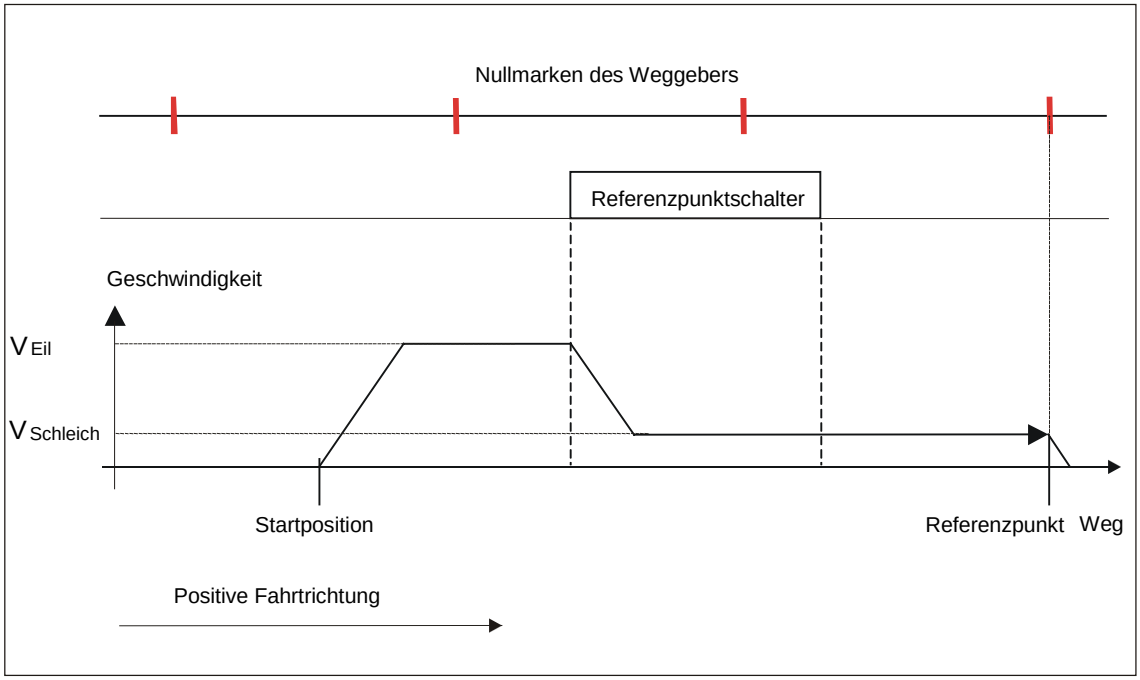
- Der Referenzpunkt liegt in Bezug auf den Referenzpunktschalter in Richtung Plus.
- Der Referenzpunkt liegt in Bezug auf den Referenzpunktschalter in Richtung Minus.

Die Einstellung nehmen Sie in den Parametriermasken mit dem Parameter "Referenzpunktlage zu Referenzpunktschalter" vor.

Abhängig von der Startrichtung der Fahrt und der Lage des Referenzpunktes ergeben sich verschiedene Fälle für die Referenzpunktfahrt:

Beispiel 1:

- Startrichtung Plus
- Referenzpunktlage zu Referenzpunktschalter in Richtung Plus



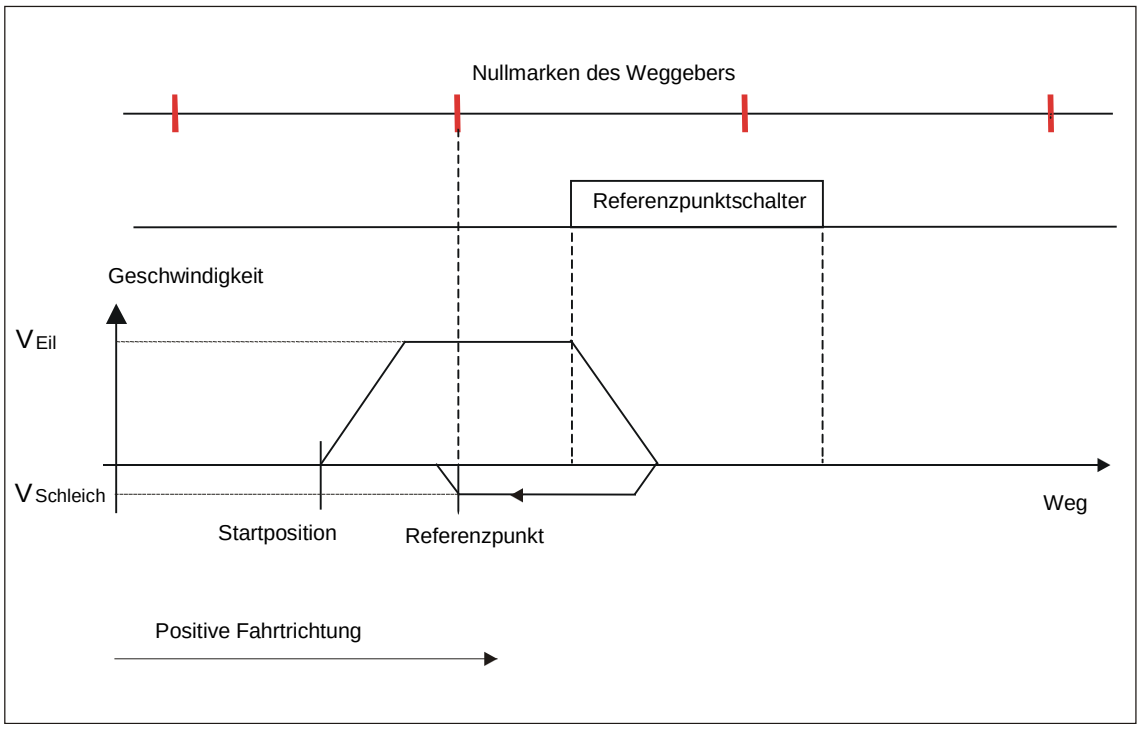
Es wird im Eilgang bis zum Referenzpunktschalter verfahren.

Dann wird auf Schleichgang umgeschaltet.

Nach Verlassen des Referenzpunktschalters wird an der nächsten Nullmarke des Gebers der Antrieb abgeschaltet.

Beispiel 2:

- Startrichtung Plus
- Referenzpunkt zu Referenzpunktschalter in Richtung Minus



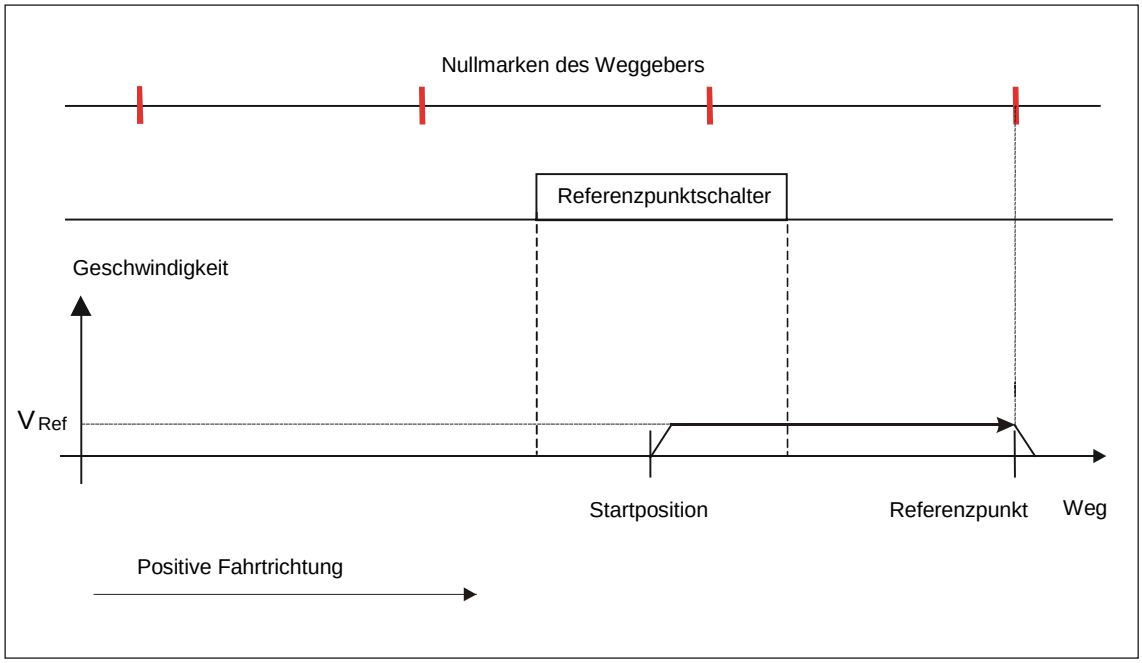
Es wird im Eilgang bis zum Referenzpunktschalter verfahren.

Dann wird auf Schleichgang umgeschaltet und die Fahrtrichtung gewechselt.

Nach Verlassen des Referenzpunktschalters wird an der nächsten Nullmarke des Gebers der Antrieb abgeschaltet.

Beispiel 3:

- Startposition liegt auf dem Referenzpunktschalter
- Startrichtung Minus
- Referenzpunkt zu Referenzpunktschalter in Richtung Plus



Es wird im Schleichgang verfahren.

Unabhängig von der am SFB vorgegebenen Richtung wird in die Richtung verfahren, die Sie in den Parametriermasken mit dem Parameter "Referenzpunktlage zu Referenzpunktschalter" vorgegeben haben.

Nach Verlassen des Referenzpunktschalters wird an der nächsten Nullmarke des Gebers der Antrieb abgeschaltet.

Voraussetzungen für eine Referenzpunktfahrt

- Geber mit Nullmarke oder bei einem Geber ohne Nullmarke ein Schalter als Referenzpunktsignal.
- Sie haben den Referenzpunktschalter angeschlossen (Stecker X2, Pin 6).
- Sie haben die Baugruppenparameter mit den Parametriermasken eingestellt und in die CPU geladen (PARA = TRUE).
- Sie haben die Grundparametrierung des SFB wie in Kapitel 4.4.2, Seite 4-26 beschrieben durchgeführt.
- Es liegt kein Externfehler ERR an. Anliegende Externfehler müssen Sie mit ERR_A (positive Flanke) quittieren.
- Startfreigabe ST_ENBLD = TRUE.

Ablauf

1. Versorgen Sie die folgenden **Eingangsparameter** des SFB, wie in der Spalte "Einstellung" angegeben:

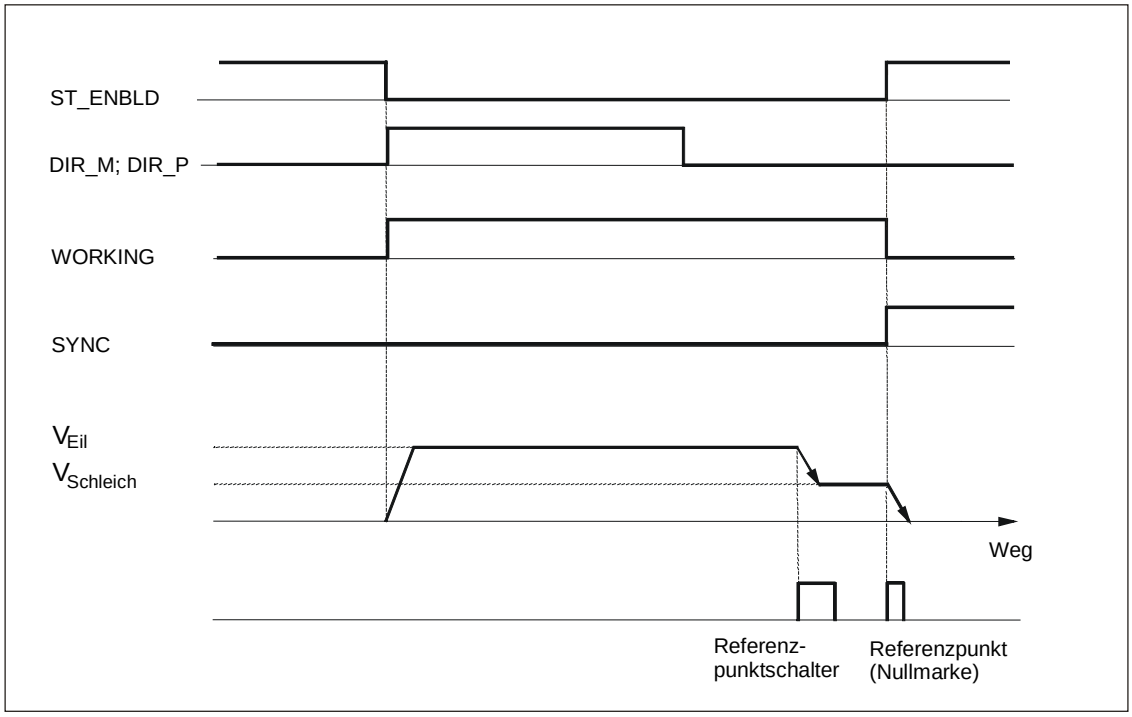
Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung	Einstellung
DRV_EN	BOOL	4.0	Antriebsfreigabe	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
DIR_P	BOOL	4.2	Referenzpunktfahrt in Richtung Plus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	DIR_P oder DIR_M = TRUE
DIR_M	BOOL	4.3	Referenzpunktfahrt in Richtung Minus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	
MODE_IN	INT	6	Betriebsart, 3 = "Referenzpunktfahrt"	0, 1, 3, 4, 5	1	3

2. Rufen Sie den SFB auf.

An den **Ausgangsparametern** des SFB erhalten Sie folgende Informationen:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung
WORKING	BOOL	14.0	Fahrt läuft	TRUE/FALSE	FALSE
SYNC	BOOL	14.3	SYNC = TRUE: Achse ist synchronisiert	TRUE/FALSE	FALSE
ACT_POS	DINT	16	Aktueller Lageistwert	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
MODE_OUT	INT	20	Aktive/eingestellte Betriebsart	0, 1, 3, 4, 5	0

- Sobald die Fahrt läuft, wird WORKING = TRUE gesetzt und SYNC = FALSE. Nach Erreichen des Referenzpunktes wird WORKING wieder auf FALSE gesetzt. Bei fehlerfreier Ausführung wird SYNC = TRUE.
- Vor dem Starten der nächsten Fahrt müssen Sie das Richtungsbit (DIR_P oder DIR_M) zurücksetzen.
- Ist bei der Interpretation des SFB-Aufrufes ein Fehler aufgetreten, bleibt WORKING = FALSE und ERROR wird auf TRUE gesetzt. Die genaue Fehlerursache wird dann mit dem Parameter STATUS angezeigt (siehe Kapitel 4.8.2, Seite 4-61).
- "Position erreicht" (POS_RCD) wird nicht gesetzt.



Auswirkungen der Betriebsart

- Mit Start der Referenzpunktfahrt wird eine eventuell bestehende Synchronisation weggenommen (SYNC = FALSE).
- Mit steigender Flanke des Referenzpunktes (Nullmarke) wird die Istposition auf den Wert der Referenzpunktkoordinate gesetzt und das Rückmeldesignal SYNC gesetzt.
- Der Arbeitsbereich wird auf der Achse festgelegt.
- Die einzelnen Punkte innerhalb des Arbeitsbereichs behalten ihre ursprünglichen Koordinaten, liegen aber auf neuen physikalischen Positionen.

4.4.5 Schrittmaßfahrt relativ

Beschreibung

In der Betriebsart "Schrittmaßfahrt relativ" wird der Antrieb ausgehend vom letzten Ziel (LAST_TRG) um ein relatives Wegstück in eine vorgegebene Richtung bewegt.

Als Startpunkt wird nicht die aktuelle Position, sondern das letzte angegebene Ziel (LAST_TRG) verwendet. Dadurch wird erreicht, dass sich Positionierungenauigkeiten nicht addieren. Nach dem Start der Positionierung wird im Parameter LAST_TRG das aktuelle Ziel angezeigt.

Voraussetzungen

- Sie haben die Baugruppenparameter mit den Parametriermasken eingestellt und in die CPU geladen (PARA = TRUE).
- Sie haben die Grundparametrierung des SFB wie in Kapitel 4.4.2, Seite 4-26 beschrieben durchgeführt.
- Es liegt kein Externfehler ERR an. Anliegende Externfehler müssen Sie mit ERR_A (positive Flanke) quittieren.
- Startfreigabe ST_ENBLD = TRUE.
- "Schrittmaßfahrt relativ" ist sowohl bei synchronisierter (SYNC = TRUE) als auch bei nicht synchronisierter Achse (SYNC = FALSE) möglich.

Angabe der Wegstrecke

Bei Linearachsen müssen Sie bei der Angabe der Wegstrecke folgendes beachten:

- Die Wegstrecke muss größer/gleich der Abschaltdifferenz sein.
- Bei einer Wegstrecke kleiner/gleich dem halben Zielbereich wird keine neue Fahrt gestartet. Die Betriebsart wird sofort ohne Fehler beendet.
- Der Zielbereich muss im Arbeitsbereich liegen.

Ablauf

1. Versorgen Sie die folgenden **Eingangsparameter** des SFB, wie in der Spalte "Einstellung" angegeben:

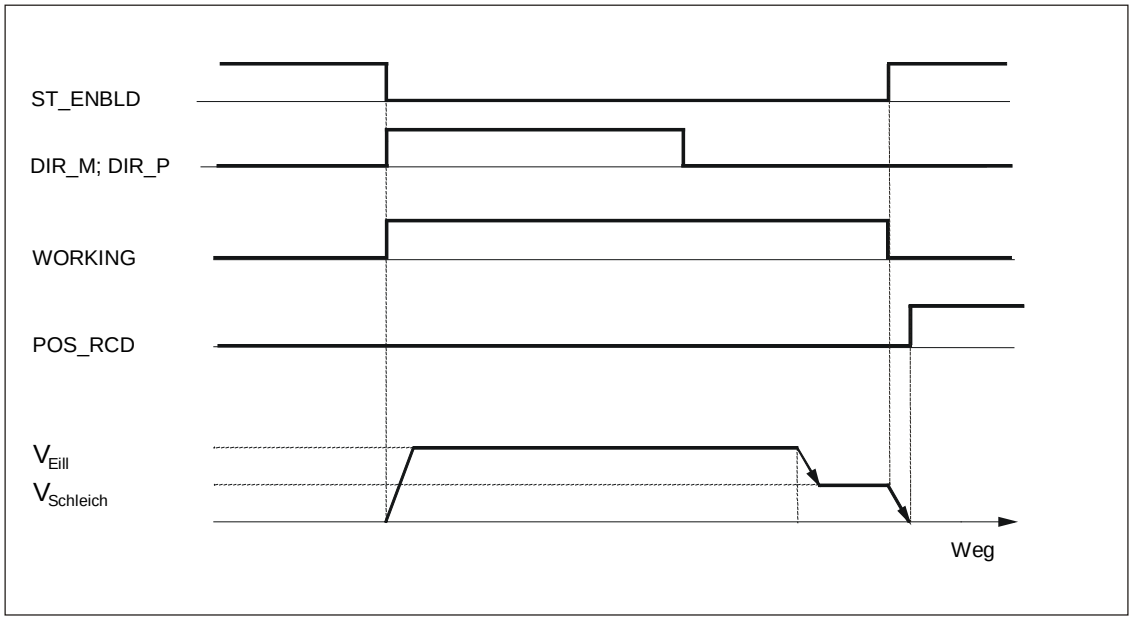
Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung	Einstellung
DRV_EN	BOOL	4.0	Antriebsfreigabe	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
DIR_P	BOOL	4.2	Fahren in Richtung Plus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	DIR_P oder DIR_M = TRUE
DIR_M	BOOL	4.3	Fahren in Richtung Minus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	
MODE_IN	INT	6	Betriebsart, 4 = "Schrittmaßfahrt relativ"	0, 1, 3, 4, 5	1	4
TARGET	DINT	8	Wegstrecke in Impulsen (nur positive Werte erlaubt)	0 bis 10^9	1000	xxxx

2. Rufen Sie den SFB auf.

An den **Ausgangsparametern** des SFB erhalten Sie folgende Informationen:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
WORKING	BOOL	14.0	Fahrt läuft	TRUE/FALSE	FALSE
POS_RCD	BOOL	14.1	Position erreicht	TRUE/FALSE	FALSE
ACT_POS	DINT	16	Aktueller Lageistwert	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
MODE_OUT	INT	20	Aktive/eingestellte Betriebsart	0, 1, 3, 4, 5	0

- Sobald die Fahrt läuft, wird WORKING = TRUE gesetzt. Am Abschaltpunkt wird WORKING wieder auf FALSE gesetzt. Ist das vorgegebene Ziel erreicht, wird POS_RCD = TRUE gesetzt.
- Vor dem Starten der nächsten Fahrt müssen Sie das Richtungsbit (DIR_P oder DIR_M) zurücksetzen.
- Ist bei der Interpretation des SFB-Aufrufes ein Fehler aufgetreten, bleibt WORKING = FALSE und ERROR wird auf TRUE gesetzt. Die genaue Fehlerursache wird dann mit dem Parameter STATUS angezeigt (siehe Kapitel 4.8.2, Seite 4-61).



Unterbrechen einer Fahrt/Nicht Erreichen des Zielbereichs

Wird eine Fahrt mit STOP = TRUE unterbrochen und der Abschaltbereich wurde nicht erreicht (Restweg größer als die Abschaltdifferenz), ergeben sich abhängig von der folgenden Betriebsart/Auftrag folgende Möglichkeiten.

Möglichkeit	**Reaktion**
Fortsetzen der Fahrt in dieselbe Richtung	Es werden keine Fahrtparameter interpretiert. Die Achse fährt zum Zielpunkt der unterbrochenen Fahrt (LAST_TRG).
Fortsetzen der Fahrt in die entgegengesetzte Richtung	Es werden keine Fahrtparameter interpretiert. Die Achse fährt zum Startpunkt der unterbrochenen Fahrt.
Start einer neuen Fahrt mit "Schrittmaßfahrt absolut"	Die Achse fährt zum angegebenen absoluten Ziel.
Auftrag "Restweg löschen"	Der Restweg (Differenz zwischen Ziel und Istwert) wird gelöscht. Die Fahrtparameter werden beim Start einer anschließenden "Schrittmaßfahrt relativ" neu interpretiert und die Achse fährt auf den aktuellen Positionistwert.

4.4.6 Schrittmaßfahrt absolut

Beschreibung

In der Betriebsart "Schrittmaßfahrt absolut" fahren Sie absolute Zielpositionen an.

Voraussetzungen

- Sie haben die Baugruppenparameter mit den Parametriermasken eingestellt und in die CPU geladen (PARA = TRUE).
- Sie haben die Grundparametrierung des SFB wie in Kapitel 4.4.2, Seite 4-26 beschrieben durchgeführt.
- Es liegt kein Externfehler ERR an. Anliegende Externfehler müssen Sie mit ERR_A (positive Flanke) quittieren.
- Startfreigabe ST_ENBLD = TRUE.
- Die Achse ist synchronisiert (SYNC = TRUE).

Angabe des Ziels

Sie müssen bei der Angabe des Ziels folgendes beachten:

- Die Wegstrecke muss größer/gleich der Abschaltdifferenz sein.
- Bei einer Wegstrecke kleiner/gleich dem halben Zielbereich wird keine neue Fahrt gestartet. Die Betriebsart wird sofort ohne Fehler beendet.
- Der Zielbereich muss bei einer Linearachse im Arbeitsbereich und bei einer Rundachse im Bereich 0 bis Rundachsenende -1 liegen.

Starten der Fahrt

- Bei Linearachsen starten Sie die Fahrt immer mit START = TRUE.
- Bei Rundachsen geben Sie die Bewegungsrichtung vor:
  - DIR_P = TRUE: Fahren in Richtung Plus
  - DIR_M = TRUE: Fahren in Richtung Minus
  - START = TRUE: Die Achse fährt das Ziel auf dem kürzesten Weg an.

  Die Richtung ermittelt die CPU unter Berücksichtigung des aktuellen Restwegs aus dem momentanen Istwert und dem Ziel.
  Ist der kürzeste Weg kleiner/gleich der Abschaltdifferenz und größer/gleich dem halben Zielbereich, erfolgt die Fahrt in entgegengesetzter Richtung.
  Ist die Wegdifferenz in beiden Richtungen gleich, fährt die Achse in Richtung Plus.

Ablauf

1. Versorgen Sie die folgenden **Eingangsparameter** des SFB, wie in der Spalte "Einstellung" angegeben:

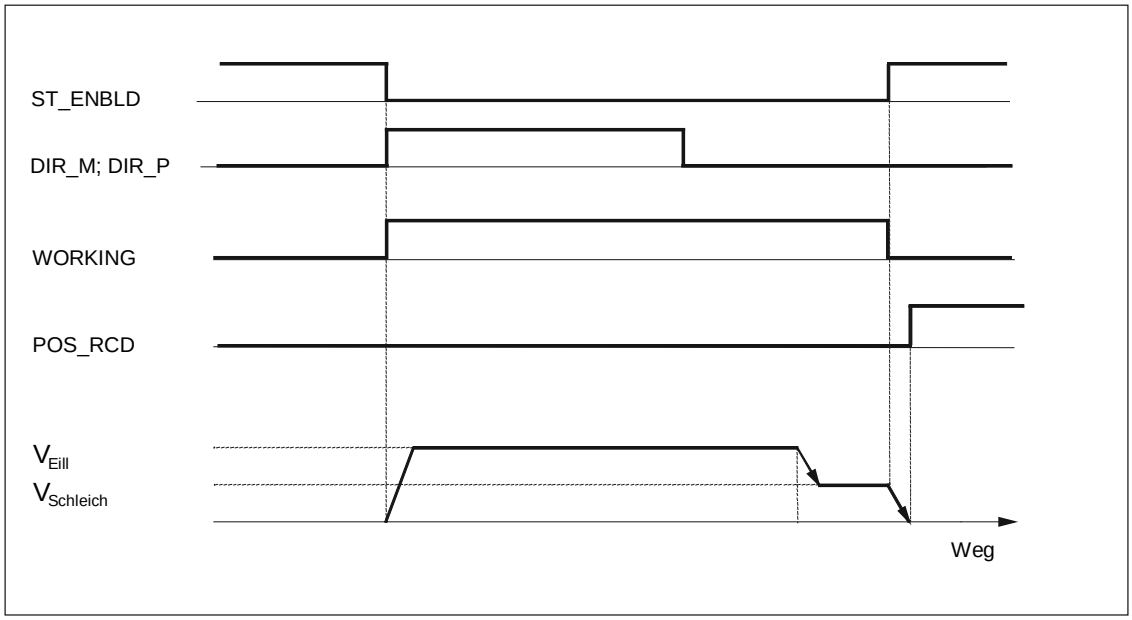
Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung	Einstellung
DRV_EN	BOOL	4.0	Antriebsfreigabe	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
START	BOOL	4.1	Fahrt starten (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	START oder DIR_P oder DIR_M = TRUE
DIR_P	BOOL	4.2	Fahren in Richtung Plus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	
DIR_M	BOOL	4.3	Fahren in Richtung Minus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	
MODE_IN	INT	6	Betriebsart, 5 = "Schrittmaßfahrt absolut"	0, 1, 3, 4, 5	1	5
TARGET	DINT	8	Ziel in Impulsen	Linearachse: $-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Rundachse: 0 bis Rund-achsenende -1	1000	xxxx

2. Rufen Sie den SFB auf.

An den **Ausgangsparametern** des SFB erhalten Sie folgende Informationen:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbe-legung
WORKING	BOOL	14.0	Fahrt läuft	TRUE/FALSE	FALSE
POS_RCD	BOOL	14.1	Position erreicht	TRUE/FALSE	FALSE
ACT_POS	DINT	16	Aktueller Lageistwert	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
MODE_OUT	INT	20	Aktive/eingestellte Betriebsart	0, 1, 3, 4, 5	0

- Sobald die Fahrt läuft, wird WORKING = TRUE gesetzt. Am Abschaltpunkt wird WORKING wieder auf FALSE gesetzt. Ist das vorgegebene Ziel erreicht, wird POS_RCD = TRUE gesetzt.
- Vor dem Starten der nächsten Fahrt müssen Sie das Richtungsbit (DIR_P oder DIR_M) zurücksetzen.
- Ist bei der Interpretation des SFB-Aufrufes ein Fehler aufgetreten, bleibt WORKING = FALSE und ERROR wird auf TRUE gesetzt. Die genaue Fehlerursache wird dann mit dem Parameter STATUS angezeigt (siehe Kapitel 4.8.2, Seite 4-61).



Unterbrechen einer Fahrt/Nicht Erreichen des Zielbereichs

Wird eine Fahrt mit STOP = TRUE unterbrochen und der Abschaltbereich wurde nicht erreicht (Restweg größer als die Abschaltdifferenz), ergeben sich abhängig von der folgenden Betriebsart/Auftrag folgende Möglichkeiten.

Möglichkeit	**Reaktion**
Start einer neuen Fahrt mit "Schrittmaßfahrt absolut"	Die Achse fährt zum angegebenen absoluten Ziel.
Fortsetzen der Fahrt mit "Schrittmaßfahrt relativ" in dieselbe Richtung	Es werden keine Fahrtparameter interpretiert. Die Achse fährt zum Zielpunkt der unterbrochenen Fahrt (LAST_TRG).
Fortsetzen der Fahrt mit "Schrittmaßfahrt relativ" in die entgegengesetzte Richtung	Es werden keine Fahrtparameter interpretiert. Die Achse fährt zum Startpunkt der unterbrochenen Fahrt.
Auftrag "Restweg löschen"	Der Restweg (Differenz zwischen Ziel und Istwert) wird gelöscht. Die Fahrtparameter werden beim Start einer anschließenden "Schrittmaßfahrt relativ" neu interpretiert und die Achse fährt auf den aktuellen Positionistwert.

4.4.7 Bezugspunkt setzen

Beschreibung

Mit den Auftrag "Bezugspunkt setzen" können Sie die Achse auch ohne Referenzpunktfahrt synchronisieren.

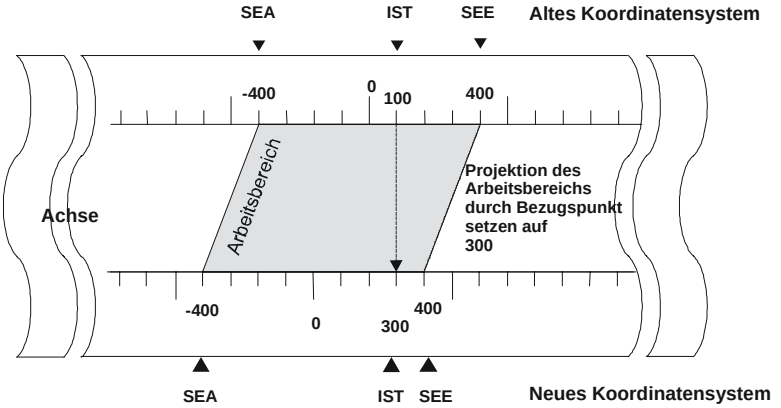
Nach Ausführung des Auftrags hat die aktuelle Position die Koordinate, die Sie mit dem Parameter JOB_VAL übergeben haben.

- Linearachse: Die Bezugspunktkoordinate muss im Arbeitsbereich liegen (einschließlich der Softwareendschalter).
- Rundachse: Die Bezugspunktkoordinate muss im Bereich 0 bis Rundachsenende -1 liegen.

Die Referenzpunktkoordinate, die Sie mit Hilfe der Parametriermasken eingegeben haben, wird dadurch nicht verändert.

Beispiel für Bezugspunkt setzen:

- Die Istposition hat den Wert 100. Die Softwareendschalter (SEA, SEE) liegen an den Positionen -400 und 400 (Arbeitsbereich).
- Der Auftrag "Bezugspunkt setzen" wird mit dem Wert JOB_VAL = 300 ausgeführt.
- Anschließend hat der Istwert die Koordinate 300. Softwareendschalter und Arbeitsbereich haben die gleichen Koordinaten wie vor dem Auftrag, sind jetzt aber physikalisch um 200 nach links verschoben.



	SEA	IST	SEE
Altes Koordinatensystem	-400	100	400
Neues Koordinatensystem	-400	300	400

Voraussetzungen

- Sie haben die Baugruppenparameter mit den Parametriermasken eingestellt und in die CPU geladen (PARA = TRUE).
- Sie haben die Grundparametrierung des SFB wie in Kapitel 4.4.2, Seite 4-26 beschrieben durchgeführt.
- Der letzte Auftrag muss abgeschlossen sein (JOB_DONE = TRUE).
- Die letzte Positionierung muss beendet sein (WORKING = FALSE).

Ablauf

1. Versorgen Sie die folgenden **Eingangsparameter** (über Instanz-DB erreichbar), wie in der Spalte "Einstellung" angegeben:

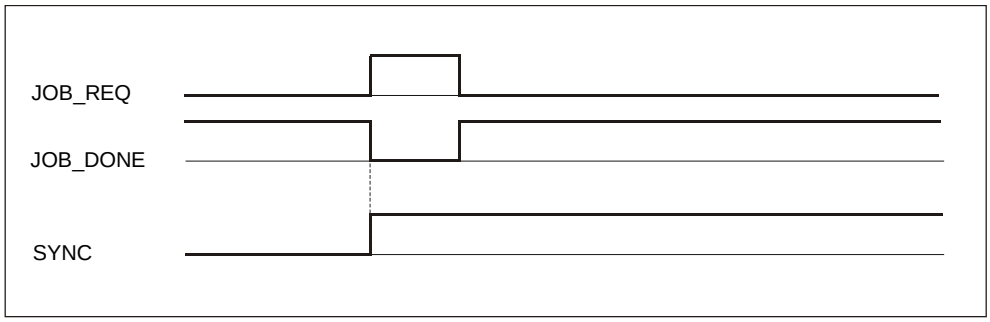
Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung	Einstellung
JOB_REQ	BOOL	66.0	Auftragsanstoß (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
JOB_ID	INT	68	Auftrag, 1 = "Bezugspunkt setzen"	1, 2	0	1
JOB_VAL	DINT	72	Auftragsparameter Koordinate des Bezugspunktes	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0	xxxx

2. Rufen Sie den SFB auf.

   An den **Ausgangsparametern** des SFB (JOB_DONE, JOB_ERR, JOB_STAT über Instanz-DB erreichbar) erhalten Sie folgende Informationen:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung
SYNC	BOOL	14.3	Achse ist synchronisiert	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_DONE	BOOL	66.1	Neuer Auftrag kann gestartet werden	TRUE/FALSE	TRUE
JOB_ERR	BOOL	66.2	Auftrag fehlerhaft	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_STAT	WORD	70	Auftragsfehler-Nummer (Siehe Kapitel 4.8.2, Seite 4-61)	0 bis FFFF hex	0

   - Der Auftrag wird mit dem Aufruf des SFB sofort bearbeitet. JOB_DONE geht für einen Durchlauf des SFB auf FALSE.
   - Den Auftragsanstoß (JOB_REQ) müssen Sie zurück setzen.
   - Bei fehlerfreier Bearbeitung des Auftrags wird SYNC = TRUE gesetzt.
   - Ist ein Fehler aufgetreten, wird JOB_ERR = TRUE gesetzt. Die genaue Fehlerursache wird dann in JOB_STAT angezeigt.
   - Mit JOB_DONE = TRUE kann ein neuer Auftrag gestartet werden.



Auswirkungen des Auftrags

- Die Istposition wird auf den Wert der Bezugspunktkoordinate gesetzt und das Rückmeldesignal SYNC gesetzt.
- Der Arbeitsbereich wird auf der Achse physikalisch verschoben.
- Die einzelnen Punkte innerhalb des Arbeitsbereichs behalten ihre ursprünglichen Koordinaten, liegen aber auf neuen physikalischen Positionen.

Gleichzeitiger Aufruf von Auftrag und Positionierung

Bei gleichzeitigem Anstoß einer Positionierung und eines Auftrags wird zuerst der Auftrag durchgeführt. Wird der Auftrag mit Fehler beendet, wird die Positionierung nicht ausgeführt.

Bei Anstoß eines Auftrags während einer Fahrt wird der Auftrag mit Fehler beendet.

4.4.8 Restweg löschen

Beschreibung

Nach einer Fahrt mit Ziel (Schrittmaßfahrt relativ oder Schrittmaßfahrt absolut) kann ein anstehender Restweg (DIST_TO_GO) mit dem Auftrag gelöscht werden.

Voraussetzungen

- Sie haben die Baugruppenparameter mit den Parametriermasken eingestellt und in die CPU geladen (PARA = TRUE).
- Sie haben die Grundparametrierung des SFB wie in Kapitel 4.4.2, Seite 4-26 beschrieben durchgeführt.
- Der letzte Auftrag muss abgeschlossen sein (JOB_DONE = TRUE).
- Die letzte Positionierung muss beendet sein (WORKING = FALSE).

Ablauf

1. Versorgen Sie die folgenden **Eingangsparameter** (über Instanz-DB erreichbar), wie in der Spalte "Einstellung" angegeben:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung	Einstellung
JOB_REQ	BOOL	66.0	Auftragsanstoß (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE	TRUE
JOB_ID	INT	68	Auftrag, 2 = "Restweg löschen"	1, 2	0	2
JOB_VAL	DINT	72	Keine	-	0	beliebig

2. Rufen Sie den SFB auf.

   An den **Ausgangsparametern** des SFB (über Instanz-DB erreichbar) erhalten Sie folgende Informationen:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung
JOB_DONE	BOOL	66.1	Neuer Auftrag kann gestartet werden	TRUE/FALSE	TRUE
JOB_ERR	BOOL	66.2	Auftrag fehlerhaft	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_STAT	WORD	70	Auftragsfehler-Nummer (Siehe Kapitel 4.8.2, Seite 4-61)	0 bis FFFF hex	0

- Der Auftrag wird mit dem Aufruf des SFB sofort bearbeitet. JOB_DONE geht für einen Durchlauf des SFB auf FALSE.
- Den Auftragsanstoß (JOB_REQ) müssen Sie zurück setzen.
- Ist ein Fehler aufgetreten, wird JOB_ERR = TRUE gesetzt. Die genaue Fehlerursache wird dann in JOB_STAT angezeigt.
- Mit JOB_DONE = TRUE kann ein neuer Auftrag gestartet werden.

Gleichzeitiger Aufruf von Auftrag und Positionierung

Bei gleichzeitigem Anstoß einer Positionierung und eines Auftrags wird zuerst der Auftrag durchgeführt. Wird der Auftrag mit Fehler beendet, wird die Positionierung nicht ausgeführt.

Bei Anstoß eines Auftrags während einer Fahrt wird der Auftrag mit Fehler beendet.

4.4.9 Längenmessung

Beschreibung

Mit “Längenmessung” können Sie die Länge eines Werkstücks ermitteln. Der Beginn und das Ende der Längenmessung erfolgen über Flanken am Digitaleingang "Längenmessung".

Am SFB erhalten Sie die Koordinaten für den Beginn und das Ende der Längenmessung und die gemessene Länge.

Mit Hilfe der Parametriermasken (Parameter "Längenmessung") schalten Sie die Längenmessung ein und aus und bestimmen die Art der Flanke:

- Aus
- Beginn/Ende mit steigender Flanke
- Beginn/Ende mit fallender Flanke
- Beginn mit steigender Flanke, Ende mit fallender Flanke
- Beginn mit fallender Flanke, Ende mit steigender Flanke

Voraussetzungen

- Sie haben die Baugruppenparameter mit den Parametriermasken eingestellt und in die CPU geladen (PARA = TRUE).
- Sie haben die Grundparametrierung des SFB wie in Kapitel 4.4.2, Seite 4-26 beschrieben durchgeführt.
- Sie haben einen prellfreien Schalter am Digitaleingang "Längenmessung" angeschlossen (Stecker X2, Pin 5).
- "Längenmessung" ist sowohl bei synchronisierter Achse (SYNC = TRUE) als auch bei nicht synchronisierter Achse (SYNC = FALSE) möglich.

Ablauf

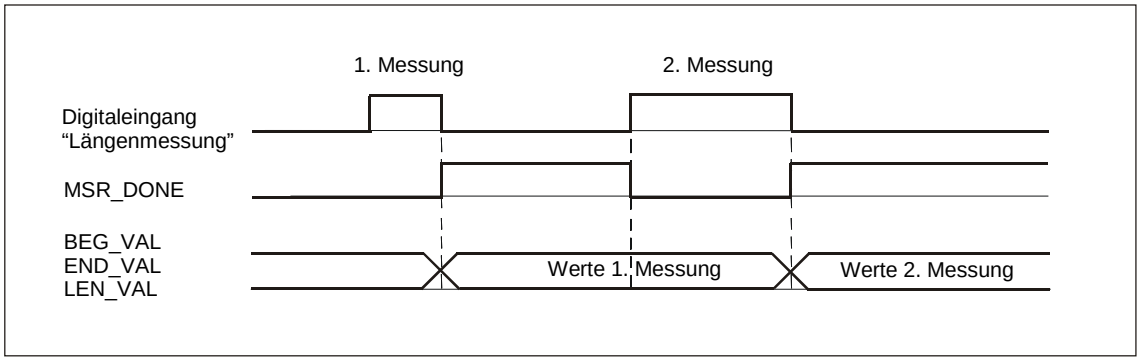
- Die Flanke am Digitaleingang startet die Längenmessung.
- Mit Start der Längenmessung wird MSR_DONE zurückgesetzt.
- Am Ende der Längenmessung wird MSR_DONE = TRUE gesetzt.
- Der SFB gibt dann folgende Werte aus:
  - Beginn der Längenmessung: BEG_VAL
  - Ende der Längenmessung: END_VAL
  - Gemessene Länge: LEN_VAL

  Die Werte stehen nach Ende einer Längenmessung bis zum Ende der nächsten Längenmessung am Baustein zur Verfügung.

An den **Ausgangsparametern** des SFB (BEG_VAL, END_VAL, LEN_VAL über Instanz-DB erreichbar) erhalten Sie folgende Informationen:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbele-gung
MSR_DONE	BOOL	14.2	Längenmessung beendet	TRUE/FALSE	FALSE
BEG_VAL	DINT	54	Lageistwert Längenmessung Beginn	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
END_VAL	DINT	58	Lageistwert Längenmessung Ende	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
LEN_VAL	DINT	62	Gemessene Länge	0 bis 10^9 Impulse	0

Folgendes Bild zeigt den Signalverlauf für eine Längenmessung vom Typ: Beginn der Längenmessung mit steigender Flanke und Ende mit fallender Flanke.



Hinweis

Beim Referenzieren während einer Längenmessung wird die Istwertänderung wie folgt berücksichtigt:

Beispiel: Längenmessung erfolgt zwischen zwei Punkten, die einen Abstand von 100 Impulsen haben. Durch Referenzieren während der Längenmessung werden die Koordinaten um +20 verschoben. Daraus ergibt sich eine gemessene Länge von 120.

4.5 Anpassung der Parameter

Wichtiger Hinweis

Bitte beachten Sie die in der nachfolgenden Warnung aufgeführten Punkte.

Warnung

Es kann zu Personen- oder Sachschäden kommen.

Zur Vermeidung von Schäden an Personen und Gegenständen beachten Sie folgende Punkte:

- Installieren Sie einen **Not-Aus-Schalter** im Umgebungsbereich der Steuerung. Nur so können Sie sicherstellen, dass im Fall eines Steuerungsausfalls die Anlage sicher ausgeschaltet werden kann.
- Installieren Sie **Hardwareendschalter**, die direkt auf die Leistungsteile aller Antriebe wirken.
- Stellen Sie sicher, dass **niemand Zutritt zu dem Bereich der Anlage** hat, in dem bewegte Teile vorhanden sind.
- Durch **paralleles Steuern und Beobachten** von Ihrem Programm aus und aus der STEP 7 Oberfläche kann es zu Konflikten kommen, deren Auswirkungen nicht eindeutig sind.

4.5.1 Ermittlung der Baugruppenparameter

- Den Parameter "**Inkremente pro Geberumdrehung**" entnehmen Sie dem Typenschild oder aus dem Datenblatt des angeschlossenen Inkrementalgebers. Die Technologie wertet die Signale des Gebers immer vierfach aus. 1 Inkrement des Gebers bedeutet 4 Impulse. Alle Wegangaben beziehen sich auf die Einheit Impulse.
- Der Parameter "**Ansteuerart**" beschreibt die Signale der 4 zur Ansteuerung des Antriebs verwendeten Digitalausgänge. Sie müssen diesen Parameter entsprechend Ihrer vorhandenen Ansteuerschaltung (Schützschaltung) angeben. Die Beschreibung der Ansteuerarten finden Sie im Kapitel 4.2.3, Seite 4-9.
- Den Parameter "**Überwachungszeit**" müssen Sie so groß wählen, dass der Antrieb beim Starten einer Fahrt das Haltemoment der Achse innerhalb der angegebenen Zeit überwinden kann.
  Die Überwachungszeit wird auch für die Zieleinlaufsüberwachung verwendet. D. h., dass der Antrieb ab Erreichen des Abschaltpunktes innerhalb dieser Zeit den Zielbereich erreichen muss.
- Mit dem Parameter **"Zählrichtung"** passen Sie die Richtung der Wegerfassung der Bewegungsrichtung der Achse an. Berücksichtigen Sie dabei auch alle Drehrichtungen der Übertragungsglieder (wie z. B. Kupplungen und Getriebe).
  - "Normal" bedeutet, dass aufsteigende Zählimpulse aufsteigenden Lageistwerten entsprechen.
  - "Invertiert" bedeutet, dass aufsteigende Zählimpulse absteigenden Lageistwerten entsprechen.

4.5.2 Ermittlung der SFB-Parameter

- Die Parameter "**CHGDIFF_P**" (Umschaltdifferenz in Richtung plus) und "**CHGDIFF_M**" (Umschaltdifferenz in Richtung minus) definieren den Punkt, an dem der Antrieb von Eilgang auf Schleichgang umgeschaltet wird.

  Eine zu groß angegebenen Differenz führt zu einer nicht zeitoptimalen Positionierung, da unnötig lange mit Schleichgeschwindigkeit verfahren wird.

- Die Parameter "**CUTOFFDIFF_P**" (Abschaltdifferenz in Richtung plus) und "**CUTOFFDIFF_M**" (Abschaltdifferenz in Richtung minus) beschreiben jeweils, um wieviel Impulse der Antrieb vor dem Ziel abgeschaltet wird.
  Beachten Sie dabei, dass sich dieser Weg, bei unterschiedlicher Belastung Ihres Antriebs verändert.

  Wird die Differenz aus Umschaltdifferenz und Abschaltdifferenz zu klein angegeben, wird Ihr Antrieb bei einer Geschwindigkeit größer als die Schleichgeschwindigkeit abgeschaltet. Dies führt zu einer ungenauen Positionierung.

  Die Differenz aus Umschaltdifferenz und Abschaltdifferenz der jeweiligen Richtung sollte mindestens dem Wegstück entsprechen, welches der Antrieb auch tatsächlich benötigt, um die Schleichgeschwindigkeit zu erreichen. Dabei müssen Sie die Belastung des Antriebs berücksichtigen.

4.5.3 Überprüfung der Parameter

Voraussetzungen

- Ihre Anlage ist korrekt verdrahtet.
- Sie haben das Positioniersubmodul konfiguriert, parametriert und das Projekt geladen.
- Sie haben z. B. das mitgelieferte Beispielprogramm "Digital 1 Erste Schritte" geladen
- Die CPU ist in RUN

Schritt	Was ist zu tun?	✓
1	**Überprüfen der Verdrahtung**	
	• Überprüfen Sie die korrekte Verschaltung der Ausgänge.	❒
	• Überprüfen Sie die korrekte Verschaltung der Eingänge des Gebers.	❒
2	**Überprüfen der Achsbewegung**	
	• Fahren Sie in der Betriebsart "Tippen" im Schleichgang in Richtung Plus oder Minus. Die tatsächliche Bewegungsrichtung DIR muss mit der geforderten Richtung übereinstimmen. Ist dies nicht der Fall, ändern sie den Baugruppenparameter "Zählrichtung".	❒

Schritt	Was ist zu tun?	✓
3	**Synchronisieren der Achse**	
	• Wählen Sie die den Auftrag "Bezugspunkt setzen" (JOB_ID = 1). Tragen Sie die gewünschte Koordinate bei der aktuellen Position der Achse als JOB_VAL ein (z. B. 0 Impulse). Führen Sie die Synchronisation durch Setzen von JOB_REQ auf TRUE aus. Die von Ihnen angegebene Koordinate wird als Lageistwert angezeigt und das Synchronisierbit SYNC wird gesetzt. Wird ein Fehler gemeldet (JOB_ERR = TRUE), werten Sie den Fehler aus (JOB_STAT). Korrigieren Sie evtl. die angegebene Koordinate und wiederholen Sie den Auftrag Bezugspunkt setzen.	❒
4	**Überprüfen der Um-/Abschaltdifferenzen**	
	• Fahren Sie in der Betriebsart "Schrittmaßfahrt absolut oder relativ " im Eilgang zu einem angegebenen Ziel (TARGET), welches weiter als die parametrierte Umschaltdifferenz von der aktuellen Position entfernt ist.	❒
	• Beobachten Sie die einzelnen Phasen der Positionierung (Beschleunigung, Konstantfahrt, Verzögerung, Zieleinlauf). Vergrößern Sie die Umschaltdifferenz, sodass der Antrieb sichtbar im Schleichgang bis zum Abschaltpunkt fährt.	❒
	Wird der parametrierte Zielbereich nicht erreicht, verkleinern Sie die Abschaltdifferenz und wiederholen Sie die entsprechende Fahrt, bis der Zielbereich erreicht wird.	❒
	Wird der parametrierte Zielbereich überfahren, vergrößern Sie die Abschaltdifferenz und wiederholen Sie die entsprechende Fahrt, bis der Zielbereich nicht mehr überfahren wird.	❒
	• Optimieren Sie jetzt die Umschaltdifferenz. Verkleinern Sie ohne Veränderung der Abschaltdifferenz die Umschaltdifferenz und wiederholen Sie die Fahrt. Sie können die Umschaltdifferenz soweit verkleinern, bis der Antrieb gerade nicht mehr sichtbar im Schleichgang fährt, also am Abschaltpunkt tatsächlich Schleichgeschwindigkeit erreicht hat und abgeschaltet wird. Die Positioniergenauigkeit bleibt unverändert, solange der Antrieb aus der Schleichgeschwindigkeit abgeschaltet wird. Ein weiteres Verkleinern der Abschaltdifferenz ist nicht sinnvoll.	❒

4.6 Fehlerbehandlung und Alarme

Fehler werden angezeigt durch:

- Fehlermeldungen am Systemfunktionsbaustein (SFB)
- Diagnosealarm

4.6.1 Fehlermeldungen am Systemfunktionsbaustein (SFB)

Am SFB werden die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Fehler angezeigt.

Mit Ausnahme des Systemfehlers werden alle Fehler durch eine Fehlernummer, die als Ausgangsparameter am SFB anliegt, näher spezifiziert.

Fehlerart	**Fehler wird angezeigt durch SFB-Parameter**	**Fehlernummer wird angezeigt durch SFB-Parameter**
Fehler der Betriebsart	ERROR = TRUE	STATUS
Auftragsfehler	JOB_ERR = TRUE	JOB_STAT
Externfehler	ERR > 0	ERR
Systemfehler	BIE = FALSE	-

Fehler der Betriebsart (ERROR = TRUE)

Dieser Fehler tritt auf

- bei generellen Parametrierfehlern am SFB (z. B. falscher SFB verwendet)
- beim Starten/Fortsetzen einer Fahrt. Dabei handelt es sich um Fehler, die bei der Interpretation der Betriebsartenparameter auftreten.

Bei erkanntem Fehler wird der Ausgangsparameter ERROR auf TRUE gesetzt.
Am Parameter **STATUS** wird die Fehlerursache angezeigt.
Die möglichen Fehlernummern finden Sie im Kapitel 4.8.2, Seite 4-61.

Auftragsfehler (JOB_ERR = TRUE)

Auftragsfehler können nur bei der Interpretation/Ausführung eines Auftrages auftreten.

Bei erkanntem Fehler wird der Parameter JOB_ERR auf TRUE gesetzt.
Am Parameter **JOB_STAT** wird die Fehlerursache angezeigt.
Die möglichen Fehlernummern finden Sie im Kapitel 4.8.2, Seite 4-61.

Externfehler (ERR)

Von der Technologie werden Überwachungen bezüglich der Fahrt, des Verfahrbereichs und der angeschlossenen Peripherie durchgeführt. Voraussetzung ist, dass Sie die Überwachungen zuvor in den Parametriermasken "Antrieb", "Achse" und "Geber" eingeschaltet haben.

Bei Ansprechen der Überwachungen wird ein Externfehler gemeldet.

Externfehler können unabhängig von gestarteten Funktionen jederzeit auftreten.

Externfehler müssen Sie mit ERR_A (positive Flanke) quittieren.

Die Externfehler werden am SFB-Parameter ERR (WORD) durch Setzen eines Bits angezeigt.

Überwachung	ERR	Bit im ERR-WORD
Fehlimpuls (Nullmarke)	**0004 hex**	**2**
Verfahrbereich	**0800 hex**	**11**
Arbeitsbereich	**1000 hex**	**12**
Istwert	**2000 hex**	**13**
Zieleinlauf	**4000 hex**	**14**
Zielbereich	**8000 hex**	**15**

Zusätzlich kann das Erkennen eines Externfehlers ("kommend" und "gehend") zu einem Diagnosealarm führen (siehe Kapitel 4.6.2, Seite 4-56).

Systemfehler

Ein Systemfehler wird mit BIE = FALSE angezeigt.

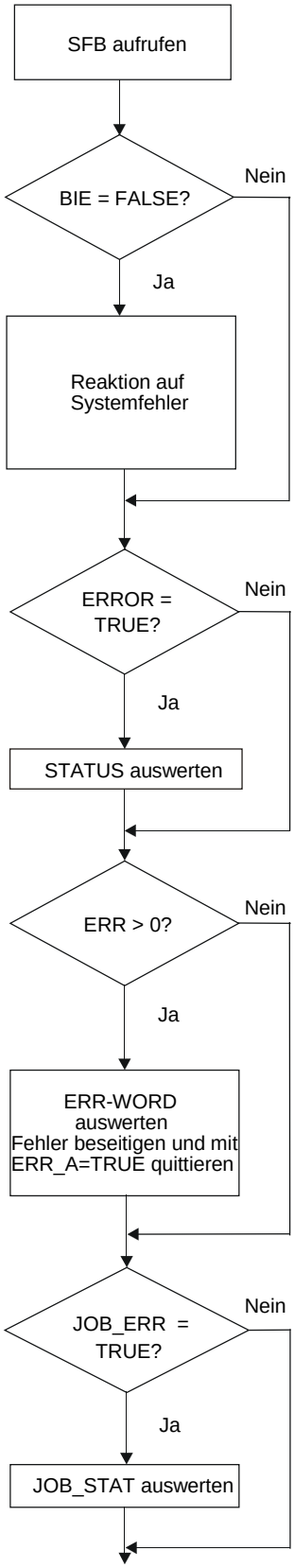
Ein Systemfehler wird ausgelöst durch:

- Fehler beim Schreiben/Lesen des Instanz-DB
- Mehrfachaufruf des SFB

Fehlerauswertung im Anwenderprogramm

1. Rufen Sie die Fehlerroutine "Fehlerauswertung" (siehe Bild) auf.
2. Fragen Sie die einzelnen Fehlerarten hintereinander ab.
3. Verzweigen Sie gegebenenfalls in Ihre spezielle auf Ihre Anwendung zugeschnittene Fehlerreaktion.

Fehlerauswertung:



4.6.2 Diagnosealarm

Bei Auftreten folgender Fehler können Sie einen Diagnosealarm auslösen:

- Parametrierfehler (Baugruppendaten)
- Externfehler (Überwachungen)

Der Diagnosealarm wird sowohl bei kommendem als auch bei gehendem Fehler angezeigt.

Mit Hilfe des Diagnosealarms können Sie in Ihrem Anwenderprogramm sofort auf Fehler reagieren.

Ablauf

1. Geben Sie den Diagnosealarm in den Parametriermasken, Maske "Grundparameter" frei.
2. Schalten Sie in den Parametriermasken "Antrieb", "Achse" und "Geber" die einzelnen Überwachungen ein, die bei Auftreten eines Fehlers einen Diagnosealarm auslösen sollen.
3. Schalten Sie für diese Überwachungen einzeln den Diagnosealarm in der Parametriermaske "Diagnose" ein.
4. Binden Sie den Diagnosealarm-OB (OB 82) in Ihr Anwenderprogramm ein.

Reaktion bei einem Fehler mit Diagnosealarm

- Die Positionierung wird abgebrochen.
- Das Betriebssystem der CPU ruft im Anwenderprogramm den OB 82 auf.

Hinweis

Wenn ein Alarm ausgelöst wird, ohne dass der zugehörige OB geladen ist, geht die CPU in STOP.

- Die CPU schaltet die SF-LED ein.
- Der Fehler wird im Diagnosepuffer der CPU "kommend" gemeldet. Ein Fehler wird erst "gehend" angezeigt, wenn alle anstehende Fehler beseitigt sind.

Auswertung eines Diagnosealarms im Anwenderprogramm

Nach Auslösung eines Diagnosealarms können Sie im OB 82 auswerten, welcher Diagnosealarm anliegt.

- Wenn im OB 82, Byte 6 + 7 (OB 82_MDL_ADDR) die Baugruppenadresse des Submoduls "Positionieren" eingetragen ist, wurde der Diagnosealarm durch die Positionierfunktion Ihrer CPU ausgelöst.
- Wenn mindestens noch ein Fehler ansteht, ist im OB 82, Byte 8 das Bit 0 (Modul defekt) gesetzt.
- Wenn alle anstehenden Fehler "gehend" gemeldet werden, ist im OB 82, Byte 8 das Bit 0 rückgesetzt.
- Die genaue Fehlerursache erhalten Sie durch Auswertung des Datensatzes 1, Byte 8 und 9. Dazu müssen Sie den SFC 59 (Datensatz lesen) aufrufen.
- Quittieren Sie die Fehler mit ERR_A.

Datensatz 1, Byte 8	Beschreibung:	JOB_STAT	ERR
Bit 0	nicht verwendet	-	-
Bit 1	nicht verwendet	-	-
Bit 2	**Fehlimpuls***	-	X
Bit 3	nicht verwendet	-	-
Bit 4	nicht verwendet	-	-
Bit 5	nicht verwendet	-	-
Bit 6	nicht verwendet	-	-
Bit 7	nicht verwendet	-	-

Datensatz 1, Byte 9	Beschreibung:	JOB_STAT	ERR
Bit 0	**Parametrierfehler**	X	-
Bit 1	nicht verwendet	-	-
Bit 2	nicht verwendet	-	-
Bit 3	**Verfahrbereichsüberwachung**	X	X
Bit 4	**Arbeitsbereichsüberwachung**	X	X
Bit 5	**Istwertüberwachung***	X	X
Bit 6	**Zieleinlaufüberwachung***	X	X
Bit 7	**Zielbereichsüberwachung***	X	X

* folgende Fehler lösen einen kommenden. und anschließend automatisch einen gehenden Alarm aus.

4.7 Beispiele

Die Beispiele (Programm und Beschreibung) befinden sich auf der Ihrer Dokumentation beigefügten CD bzw. können Sie diese über das Internet beziehen. Das Projekt besteht aus mehreren kommentierten S7-Programmen verschiedener Komplexität und Zielrichtung.

Die Installation der Beispiele ist in der Liesmich.wri der CD beschrieben. Nach der Installation befinden sich die Beispiele im Katalog
...\STEP7\EXAMPLES\ZDt26_03_TF_____31xC_Pos

4.8 Technische Daten

4.8.1 Inkrementalgeber

Anschließbare Inkrementalgeber

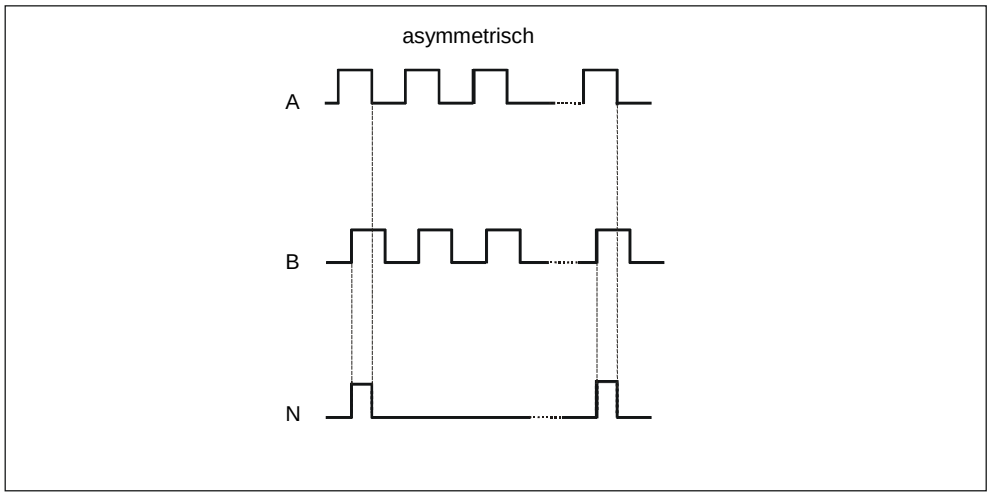
Es werden asymmetrische 24-V-Inkrementalgeber mit zwei um 90° elektrisch versetzten Impulsen mit oder ohne Nullmarke unterstützt.

Eingänge für Geberanschluss	**Impulsbreite min / Impulspause min**	**Eingangsfrequenz max.**	**Leitungslänge max (bei max. Eingangs-frequenz)**
Gebersignal A, B	8 µs	60 kHz	50 m
Gebersignal N (Nullmarkensignal)	8 µs	60 kHz/30 kHz[1)]	50 m

[1] Wenn Sie einen Geber einsetzen, dessen Nullmarkensignal mit den Gebersignalen A und B logisch "UND"-verknüpft ist, halbiert sich die Impulsbreite auf 25 % der Periodendauer. Um die minimale Impulsbreite einzuhalten, muss die Zählfrequenz daher auf maximal 30 kHz reduziert werden.

Signalauswertung

Im Bild ist die Signalform von Gebern mit asymmetrischen Ausgangssignalen dargestellt:



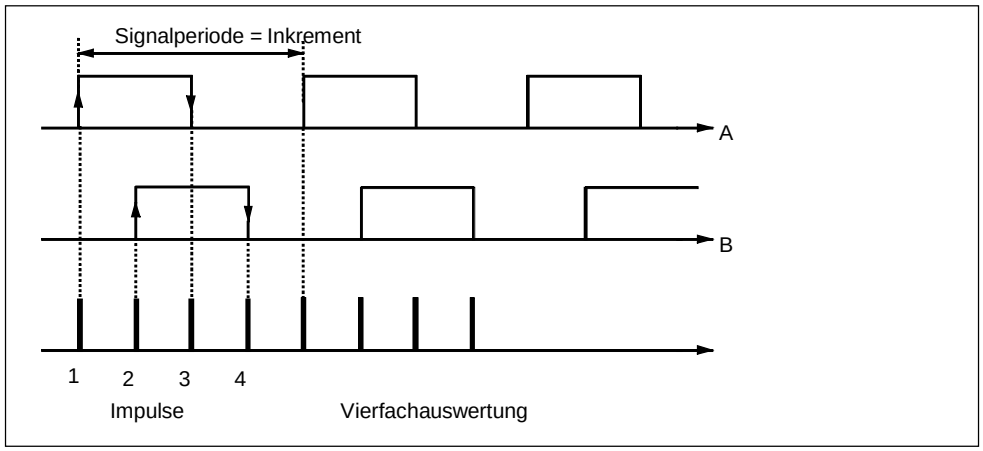
Das Nullmarkensignal wird von der CPU intern mit den Signalen A und B logisch UND-verknüpft.

Zum Referenzieren wird von der CPU die Aufflanke der Nullmarke verwendet.

Wenn das Signal A vor B wechselt, zählt die CPU in positiver Richtung.

Inkremente

Ein Inkrement kennzeichnet eine Signalperiode der beiden Signale A und B eines Gebers. Dieser Wert wird in den Technischen Daten eines Gebers und/oder auf dessen Typenschild angegeben.

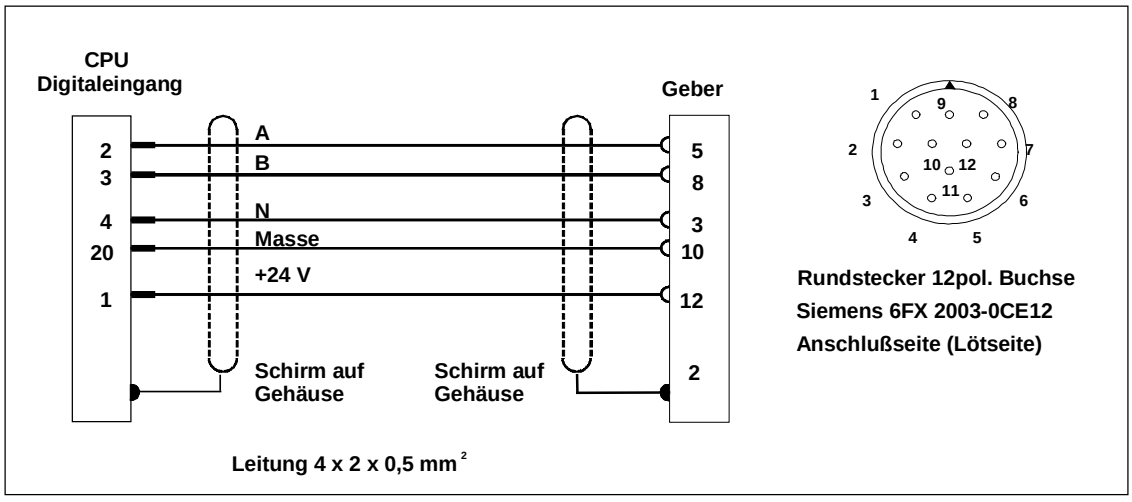


Impulse

Die CPU wertet alle 4 Flanken der Signale A und B (siehe Bild) in jedem Inkrement aus (Vierfachauswertung). D. h. ein Inkrement des Gebers entspricht vier Impulsen.

Anschlussplan für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-4 (Up = 24 V; HTL)

Nachfolgendes Bild zeigt den Anschlussplan für einen Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-4xxxx (Up = 24 V; HTL):

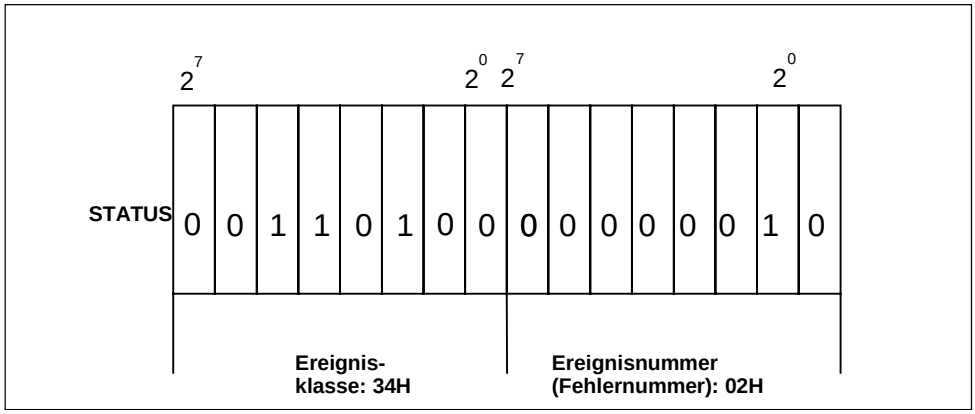


4.8.2 Fehlerlisten

Bei Auftreten eines Fehlers wird an den SFB-Parametern STATUS bzw. JOB_STAT eine Fehlernummer ausgegeben. Die Fehlernummer besteht aus einer Ereignisklasse und der Ereignisnummer.

Beispiel

Das folgende Bild zeigt den Inhalt des Parameters STATUS für das Ereignis "Zielvorgabe falsch" (Ereignisklasse: 34H, Ereignisnummer 02H).



Fehlernummern am SFB-Parameter "Status"

Ereignisklasse 32 (20H): **"SFB Fehler"**		
Ereignisnr.	**Ereignistext**	**Abhilfe**
(20)01H	Falscher SFB	SFB 46 verwenden
(20)04H	Falsche Kanalnummer (CHANNEL)	Stellen Sie als Kanalnummer "0" ein
Ereignisklasse 48 (30H): **"Allgemeine Fehler beim Starten einer Fahrt"**		
Ereignisnr.	**Ereignistext**	**Abhilfe**
(30)01H	Fahrauftrag wurde nicht angenommen, da Job im gleichem SFB-Aufruf fehlerhaft	Korrigieren Sie die Parameter vom entsprechenden JOB
(30)02H	Eine Änderung von MODE_IN, während der Antrieb noch läuft, ist nicht erlaubt.	Warten Sie, bis die laufende Positionierung beendet ist.
(30)03H	Unbekannte Betriebsart (MODE_IN)	Zulässig ist 1 (Tippen), 3 (Referenzpunktfahrt), 4 (Schrittmaßfahrt relativ) und 5 (Schrittmaßfahrt absolut.
(30)04H	Es darf immer nur eine Startanforderung gleichzeitig gesetzt sein.	Zulässige Startartanforderungen sind DIR_P oder DIR_M oder START
(30)05H	START nur in Betriebsart "Schrittmaßfahrt absolut" erlaubt	Starten Sie die Fahrt mit DIR_P oder DIR_M

Ereignisklasse 48 (30H): **"Allgemeine Fehler beim Starten einer Fahrt"**		
Ereignisnr.	**Ereignistext**	**Abhilfe**
(30)06H	DIR_P oder DIR_M bei Linearachse und Betriebsart "Schrittmaßfahrt absolut" nicht erlaubt	Starten Sie die Fahrt mit START.
(30)07H	Achse nicht synchronisiert	"Schrittmaßfahrt absolut" ist nur bei synchronisierter Achse möglich.
(30)08H	Arbeitsbereich verlassen	Fahrt nur per Tippen zurück in Richtung des Arbeitsbereichs erlaubt.
Ereignisklasse 49 (31H): **"Fehler beim Starten einer Fahrt (Startfreigabe)"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(31)01H	Keine Startfreigabe, da die Achse nicht parametriert ist.	Parametrieren Sie das Submodul "Positionieren" über HW Konfig
(31)02H	Keine Startfreigabe, da keine Antriebsfreigabe gesetzt ist	Setzen Sie die "Antriebsfreigabe" am SFB (DRV_EN=TRUE)
(31)03H	Keine Startfreigabe, da STOP gesetzt ist.	Löschen Sie STOP am SFB (STOP=FALSE)
(31)04H	Keine Startfreigabe, da die Achse momentan positioniert (WORKING=TRUE).	Warten Sie, bis die laufende Positionierung beendet ist
(31)05H	Keine Startfreigabe, da noch mindestens ein nicht quittierter externer Fehler ansteht.	Beseitigen und quittieren Sie erst alle externen Fehler und Starten sie dann die Fahrt neu.
Ereignisklasse 50 (32H): **"Fehler beim Starten einer Fahrt (Geschwindigkeit / Beschleunigung)"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(32)01H	Geschwindigkeitsvorgabe SPEED falsch	Beim Positionieren mit Digitalausgängen ist nur "Schleichgang" (0) und "Eilgang" (1) zulässig.
Ereignisklasse 51 (33H): **"Fehler beim Starten einer Fahrt (Um- / Abschaltdifferenzen)"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(33)01H	Um-/Abschaltdifferenz größer als 10^8 nicht zulässig	Um-/Abschaltdifferenz maximal mit 10^8 vorgeben
(33)03H	Umschaltdifferenz kleiner Abschaltdifferenz nicht zulässig	Die Umschaltdifferenz muss größer/gleich der Abschaltdifferenz sein.
(33)04H	Abschaltdifferenz zu klein	Die Abschaltdifferenz muss mindestens so groß sein wie der halbe Zielbereich.

Ereignisklasse 52 (34H): **"Fehler beim Starten einer Fahrt (Ziel-/ Wegstückvorgabe)"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(34)01H	Zielvorgabe außerhalb des Arbeitsbereichs	Bei einer Linearachse und Schrittmaßfahrt absolut muss die Zielvorgabe innerhalb der Softwareendschalter (inklusive) sein.
(34)02H	Zielvorgabe falsch	Bei einer Rundachse muss die Zielvorgabe größer 0 und kleiner als das Rundachsenende sein.
(34)03H	Wegangabe falsch	Das zu verfahrende Wegstück bei Schrittmaßfahrt relativ muss positiv sein.
(34)04H	Wegangabe falsch	Die sich ergebende absolute Zielkoordinate muss größer als $-5x10^8$ sein.
(34)05H	Wegangabe falsch	Die sich ergebende absolute Zielkoordinate muss kleiner als $5x10^8$ sein.
(34)06H	Wegangabe falsch	Die sich ergebende absolute Zielkoordinate muss innerhalb des Arbeitsbereichs (+/-halber Zielbereich) liegen
Ereignisklasse 53 (35H): **"Fehler beim Starten einer Fahrt (Verfahrweg)"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(35)01H	Verfahrweg zu groß	Zielkoordinate + aktueller Restweg muss größer/gleich $-5x10^8$ sein
(35)02H	Verfahrweg zu groß	Zielkoordinate + aktueller Restweg muss kleiner/gleich $5x10^8$ sein
(35)03H	Verfahrweg zu klein	Der Verfahrweg in Richtung Plus muss größer als die angegebene Abschaltdifferenz für die Richtung Plus sein
(35)04H	Verfahrweg zu klein	Der Verfahrweg in Richtung Minus muss größer als die angegebene Abschaltdifferenz für die Richtung Minus sein
(35)05H	Verfahrweg zu klein oder Endschalter bereits in Richtung Plus überfahren	Letztes anfahrbares Ziel in Richtung Plus (Arbeitsbereich- oder Verfahrbereichsgrenze) liegt zu nahe an der aktuellen Position
(35)06H	Verfahrweg zu klein oder Endschalter bereits in Richtung Minus überfahren	Letztes anfahrbares Ziel in Richtung Minus (Arbeitsbereich- oder Verfahrbereichsgrenze) liegt zu nahe an der aktuellen Position

Fehlernummern am SFB-Parameter "JOB_STAT"

Ereignisklasse 64 (40H): "Allgemeine Fehler bei der Ausführung eines Auftrags"		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(40)01H	Achse nicht parametriert	Parametrieren Sie das Submodul "Positionieren" über HW Konfig.
(40)02H	Auftrag nicht möglich, da noch eine Positionierung läuft	Aufträge sind nur ausführbar, wenn keine Positionierung läuft. Warten Sie, bis WORKING = FALSE wird, und führen Sie den Auftrag erneut aus.
(40)04H	Unbekannter Auftrag	Prüfen Sie die Auftragsnummer und führen Sie den Auftrag erneut aus.
Ereignisklasse 65 (41H): "Fehler bei der Ausführung vom Auftrag Bezugspunkt setzen"		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(41)01H	Bezugspunktkoordinate außerhalb des Arbeitsbereichs	Bei einer Linearachse darf die Bezugspunktkoordinate nicht außerhalb der Arbeitsbereichsgrenzen liegen.
(41)02H	Bezugspunktkoordinate falsch	Bei einer Linearachse muss die angegebene Bezugspunktkoordinate + aktueller Restweg noch größer/gleich $-5x10^8$ sein.
(41)03H	Bezugspunktkoordinate falsch	Bei einer Linearachse muss die angegebene Bezugspunktkoordinate + aktueller Restweg noch kleiner/gleich $5x10^8$ sein.
(41)04H	Bezugspunktkoordinate falsch	Bei einer Linearachse muss die angegebene Bezugspunktkoordinate + aktuelle Differenz zum Startpunkt der Fahrt noch größer/gleich $-5x10^8$ sein.
(41)05H	Bezugspunktkoordinate falsch	Bei einer Linearachse muss die angegebene Bezugspunktkoordinate + aktuelle Differenz zum Startpunkt der Fahrt noch kleiner/gleich $5x10^8$ sein.
(41)06H	Bezugspunktkoordinate außerhalb des Rundachsenbereich	Bei einer Rundachse darf die Bezugspunktkoordinate nicht kleiner 0 und größer/gleich dem Rundachsenende sein.

Externfehler (ERR)

Die Externfehler werden am SFB-Parameter ERR (WORD) durch Setzen eines Bits angezeigt:

Überwachung	**ERR**	**Bit im ERR-WORD**
Fehlimpuls (Nullmarke)	0004 hex	2
Verfahrbereich	0800 hex	11
Arbeitsbereich	1000 hex	12
Istwert	2000 hex	13
Zieleinlauf	4000 hex	14
Zielbereich	8000 hex	15

4.8.3 Baugruppenparameter, die Sie über die Parametriermasken einstellen

Grundparameter

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Alarmauswahl	• Keine • Diagnose	Keine

Antrieb

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Ansteuerart	1-4	1

Ausgang	Ansteuerart			
	1	**2**	**3**	**4**
Q0	Eilgang	Eil-/Schleichgang	Eilgang	Eilgang plus
Q1	Schleichgang	Position erreicht	Schleichgang	Schleichgang plus
Q2	Fahren plus	Fahren plus	Fahren plus	Eilgang minus
Q3	Fahren minus	Fahren minus	Fahren minus	Schleichgang minus

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Zielbereich	0 bis und 200 000 000 Impulse Ungerade Werte werden von der CPU aufgerundet.	50
Überwachungszeit	• 0 bis 100 000 ms • 0 = keine Überwachung Wird von der CPU auf 4 ms Schritte aufgerundet.	2000
Überwachung Istwert	• Ja • Nein	Ja
Überwachung Zieleinlauf	• Ja • Nein	Nein
Überwachung Zielbereich	• Ja • Nein	Nein
max. Zählfrequenz	60, 30, 10, 5, 2, 1 kHz	60kHz, 30kHz, 10kHz

Achsparameter

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Achsart	• Linearachse • Rundachse	Linearachse
Softwareendschalter-Anfang/-Ende	Softwareendschalter Anfang Softwareendschalter Ende $-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	-100 000 000 +100 000 000
Rundachsenende	1 bis 10^9 Impulse	100 000
Längenmessung	• Aus • Beginn/Ende mit steigender Flanke DI • Beginn/Ende mit fallender Flanke DI • Beginn mit steigender Flanke, Ende mit fallender Flanke • Beginn mit fallender Flanke, Ende mit steigender Flanke	Aus
Referenzpunkt-koordinate	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
Referenzpunktlage zu Referenzpunkt-schalter	• Richtung Plus (Istwerte werden größer) • Richtung Minus (Istwerte werden kleiner)	Richtung Plus
Überwachung Verfahrbereich	Ja (fest eingestellt)	Ja
Überwachung Arbeitsbereich	• Ja • Nein	Ja

Geberparameter

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Inkremente pro Geberumdrehung	1 bis 2^{23} Impulse	1000
Zählrichtung	• Normal • Invertiert	Normal
Überwachung Fehlimpuls (Nullmarke)	• Ja • Nein	Nein

Diagnose

Parameter	Wertebereich	Vorbelegung
Fehlimpuls (Nullmarke)	• Ja • Nein	Nein
Verfahrbereich	• Ja • Nein	Nein
Arbeitsbereich (bei Linearachsen)	• Ja • Nein	Nein
Istwert	• Ja • Nein	Nein
Zieleinlauf	• Ja • Nein	Nein
Zielbereich	• Ja • Nein	Nein

4.8.4 Instanz-DB des SFB DIGITAL (SFB 46)

Parameter	Deklaration	Datentyp	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
LADDR	IN	WORD	0	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben. Sind E- und A-Adresse nicht gleich, ist die kleinere der beiden Adressen anzugeben.	CPU-spezifisch	310 hex
CHANNEL	IN	INT	2	Kanalnummer	0	0
DRV_EN	IN	BOOL	4.0	Antriebsfreigabe	TRUE/FALSE	FALSE
START	IN	BOOL	4.1	Fahrt starten (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE
DIR_P	IN	BOOL	4.2	Fahren in Richtung Plus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE
DIR_M	IN	BOOL	4.3	Fahren in Richtung Minus (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE
STOP	IN	BOOL	4.4	Fahrt Stoppen	TRUE/FALSE	FALSE
ERR_A	IN	BOOL	4.5	Sammelquittung Externfehler Mit ERR_A werden Externfehler quittiert (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE
MODE_IN	IN	INT	6	Betriebsart	0, 1, 3, 4, 5	1
TARGET	IN	DINT	8	Schrittmaßfahrt relativ: Wegstrecke in Impulsen (nur positive Werte erlaubt)	0 bis 10^9	1000
				Schrittmaßfahrt absolut: Ziel in Impulsen	Linearachse: $-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Rundachse: 0 bis Rundachsenende -1	
SPEED	BOOL	DINT	12.0	Zwei Geschwindigkeitsstufen für Eil-/Schleichgang • TRUE = Eilgang • FALSE = Schleichgang	TRUE/FALSE	FALSE
WORKING	OUT	BOOL	14.0	Fahrt läuft	TRUE/FALSE	FALSE
POS_RCD	OUT	BOOL	14.1	Position erreicht	TRUE/FALSE	FALSE
MSR_DONE	OUT	BOOL	14.2	Längenmessung beendet	TRUE/FALSE	FALSE
SYNC	OUT	BOOL	14.3	Achse ist synchronisiert	TRUE/FALSE	FALSE
ACT_POS	OUT	DINT	16	Aktueller Lageistwert	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
MODE_OUT	OUT	INT	20	Aktive/eingestellte Betriebsart	0, 1, 3, 4, 5	0

Parameter	Deklaration	Datentyp	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
ERR	OUT	WORD	22	Externfehler • Bit2: Fehlimpulsüberwachung • Bit11: Verfahrbereichsüberwachung (immer 1) • Bit12: Arbeitsbereichsüberwachung • Bit13: Istwertüberwachung • Bit14: Zieleinlaufüberwachung • Bit15: Zielbereichsüberwachung • Restliche Bits reserviert	Jedes Bit 0 oder 1	0
ST_ENBLD	OUT	BOOL	24.0	Startfreigabe	TRUE/FALSE	TRUE
ERROR	OUT	BOOL	24.1	Fehler beim Starten/ Fortsetzen einer Fahrt	TRUE/FALSE	FALSE
STATUS	OUT	WORD	26.0	Fehlernummer	0 bis FFFF hex	0
CHGDIFF_P	STAT	DINT	28	Umschaltdifferenz Plus	0 bis $+10^8$ Impulse	1000
CUTOFF-DIFF_P	STAT	DINT	32	Abschaltdifferenz Plus	0 bis $+10^8$ Impulse	100
CHGDIFF_M	STAT	DINT	36	Umschaltdifferenz Minus	0 bis $+10^8$ Impulse	1000
CUTOFF-DIFF_M	STAT	DINT	40	Abschaltdifferenz Minus	0 bis $+10^8$ Impulse	100
PARA	STAT	BOOL	44.0	Achse parametriert	TRUE/FALSE	FALSE
DIR	STAT	BOOL	44.1	Aktuelle/letzte Bewegungsrichtung • FALSE = Vorwärts (Richtung Plus) • TRUE = Rückwärts (Richtung Minus)	TRUE/FALSE	FALSE
CUTOFF	STAT	BOOL	44.2	Antrieb im Abschaltbereich (ab dem Abschaltpunkt bis zum Start der nächsten Fahrt)	TRUE/FALSE	FALSE
CHGOVER	STAT	BOOL	44.3	Antrieb im Umschaltbereich (ab Erreichen des Umschaltpunktes bis zum Start der nächsten Fahrt)	TRUE/FALSE	FALSE
DIST_TO_GO	STAT	DINT	46	Aktueller Restweg	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
LAST_TRG	STAT	DINT	50	Letztes/aktuelles Ziel	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
BEG_VAL	STAT	DINT	54	Lageistwert Längenmessung Beginn	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0

Parameter	Deklaration	Datentyp	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
END_VAL	STAT	DINT	58	Lageistwert Längenmessung Ende	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0
LEN_VAL	STAT	DINT	62	Gemessene Länge	0 bis 10^9 Impulse	0
JOB_REQ	STAT	BOOL	66.0	Auftragsanstoß (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_DONE	STAT	BOOL	66.1	Neuer Auftrag kann gestartet werden	TRUE/FALSE	TRUE
JOB_ERR	STAT	BOOL	66.2	Auftrag fehlerhaft	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_ID	STAT	INT	68	Auftragsnummer	1, 2	0
JOB_STAT	STAT	WORD	70	Auftragsfehler-Nummer	0 bis FFFF hex	0
JOB_VAL	STAT	DINT	72	Auftragsparameter Koordinate des Bezugspunktes	$-5x10^8$ bis $+5x10^8$ Impulse	0

4.9 Index

A

Abbrechen 4-25
Abschaltdifferenz **4-22**, 4-27
Abschaltpunkt 4-22
Achsart 4-13, 4-66
Achsparameter 4-13
Alarmauswahl 4-8, 4-65
Alarme 4-53
Anpassung der Parameter 4-50
Anschließen der Komponenten 4-5
Anschlussleitungen 4-2
Anschlussplan Inkrementalgeber 4-60
Ansteuerart 4-9, 4-65
Antriebsparameter 4-9
Anwenderprogramm 4-19
Arbeitsbereich ..... **4-14**, 4-16, 4-23, 4-24, ... 4-54, 4-64, 4-66
Auftrag Bezugspunkt setzen 4-44
Auftragsfehler 4-53
Ausfall eines Digitaleinganges 4-5

B

Baugruppenparameter 4-7
Beenden einer Fahrt 4-25
Beispiele
  Hinweis auf 4-58
Betriebsart Referenzpunktfahrt 4-32
Betriebsart Schrittmaßfahrt absolut 4-41
Betriebsart Schrittmaßfahrt relativ 4-38
Betriebsart Tippen 4-30
Bezugspunkt setzen 4-44
BIE 4-54

D

Diagnose
  Parameter 4-18
Diagnosealarm 4-56
  Auswertung 4-57
  Freigabe 4-18
DIGITAL 4-26

E

Ereignisklasse 4-61
Ereignisnummer 4-61
ERR **4-54**, 4-64
ERR_A 4-54
ERROR 4-53
Externfehler **4-54**, 4-56

F

Fehler der Betriebsart 4-53
Fehlerauswertung 4-54
Fehlerbehandlung 4-53
Fehlerlisten 4-61
Fehlimpuls (Nullmarke) ..... 4-17, **4-23**, 4-54, ... 4-64, 4-66
Frontstecker 4-3

G

Geber 4-59
Geberparameter **4-16**, 4-50
Grundparameter 4-8

H

Hardwareendschalter 4-1

I

Impuls 4-60
Inkrement 4-60
Inkrementalgeber 4-59
  Inkremente pro Geberumdrehung 4-16
Inkremente pro Geberumdrehung 4-16, 4-66
Instanz-DB 4-20
Integrierte Hilfe 4-8
Istwert 4-12, 4-24, 4-54, 4-64, 4-65

J

JOB_ERR 4-53
JOB_STAT 4-53

L

Längenmessung 4-15, 4-66
Leistungsteil 4-5
Linearachse 4-13

M

max. Zählfrequenz 4-65
Motorschutzschalter 4-1

N

Not-Aus-Schalter 4-1
Nullmarkensignal 4-33

P

Parameter
SFB 46 DIGITAL 4-68
Parametrieren 4-7
Parametrierfehler 4-56
Parametriermasken 4-7

R

Referenzpunkt 4-32
Referenzpunktfahrt 4-32
Referenzpunktlage zu Referenz-
punktschalter 4-15, 4-66
Referenzpunktschalter 4-32
Restweg löschen 4-46
Rundachse 4-13
Rundachsenende 4-13, 4-15, 4-66

S

Schirmauflageelement 4-2
Schirmung 4-2
Schrittmaßfahrt absolut 4-41
Schrittmaßfahrt relativ 4-38
SEA 4-14
SEE 4-14
SFB
Fehlermeldungen 4-53
SFB 46 4-19
Grundparametrierung 4-26
SFB DIGITAL 4-19
Grundparametrierung 4-26
SFB-Parameter 4-7
Sicherheitskonzept 4-1
Sicherheitsregeln 4-1
Softwareendschalter 4-23
Softwareendschalter Anfang 4-14, 4-66
Softwareendschalter Ende 4-14, 4-66
Standard Library 4-19
STATUS 4-53
Stecker X2 4-4
Steckerbelegung 4-3
Synchronisation 4-32
Systemfehler 4-54
Systemfunktionsbaustein
Fehlermeldungen 4-53

T

Technische Daten 4-59
Tippen 4-30

U

Umschaltdifferenz **4-22**, 4-27
Umschaltpunkt 4-22

Ü

Überwachung 4-56
Überwachung Arbeitsbereich 4-16, 4-66
Überwachung Fehlimpuls
(Nullmarke) 4-17, 4-66
Überwachung Istwert 4-12, 4-65
Überwachung Verfahrbereich 4-16, 4-66
Überwachung Zielbereich 4-12, 4-65
Überwachung Zieleinlauf 4-12, 4-65
Überwachungen 4-23
Überwachungszeit 4-11, 4-65

V

Verdrahten 4-1
Verfahrbereich **4-14**, 4-16, 4-24, 4-54,
..... 4-64, 4-66
Verlauf einer Fahrt 4-21

Z

Zählrichtung 4-16, 4-66
Zielbereich 4-11, 4-12, **4-22**, 4-24,
..... 4-54, 4-64, 4-65
Zieleinlauf 4-12, 4-24, **4-25**, 4-54, 4-64, 4-65

5 Zählen, Frequenzmessen und Pulsweitenmodulation

5.1 Übersicht

5.1.1 Betriebsarten

- Zählen
- Frequenzmessen
- Pulsweitenmodulation (Ausgabe einer Impulsfolge)

5.1.2 Eigenschaften in der Übersicht

- **Anzahl der Kanäle**
  - CPU 312C: 2 Kanäle
  - CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP: 3 Kanäle
  - CPU 314C-2 DP/PtP: 4 Kanäle

Hinweis

Bei Verwendung einer Positionierfunktion stehen Ihnen nur noch 2 Kanäle (Kanal 2 und 3) zur Verfügung.

- **Zählfrequenz**
  - CPU 312C maximal 10 kHz
  - CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP maximal 30 kHz
  - CPU 314C-2 DP/PtP maximal 60 kHz
- **Welche Signale die CPU zählt**
  - 24-V-Inkrementalgeber mit zwei um 90^o phasenversetzten Spuren (Drehgeber).[1)]
  - 24-V-Impulsgeber mit Richtungspegel
  - 24-V-Initiator (z. B. BERO oder Lichtschranke)
- **Projektierung**
  - Über Parametriermasken

---

[1] Bei 4-fach Auswertung der beiden Signale ergibt sich intern die 4-fache Zählfrequenz

5.1.3 Funktionsumfang

Zählen

- Zählbetriebsarten
  - Endlos Zählen
  - Einmalig Zählen
  - Periodisch Zählen
- Torfunktion

  Zum Starten, Stoppen und Unterbrechen der Zählfunktionen.
- Latchfunktion

  Mit dieser Funktion speichern Sie bei einer positiven Flanke am Digitaleingang den aktuellen internen Zählwert.
- Vergleicher

  Sie können auf der CPU einen Vergleichswert ablegen. Abhängig von Zählwert und Vergleichswert kann ein Digitalausgang aktiviert werden und/oder ein Prozessalarm erzeugt werden.
- Hysterese

  Sie können für den Digitalausgang eine Hysterese einstellen. Dadurch verhindern Sie, dass der Digitalausgang bei einem Zählwert im Bereich des Vergleichswertes bei jeder kleinen Schwankung des Gebersignals schaltet.
- Prozessalarme

Frequenzmessen

- Torfunktion

  Zum Starten und Stoppen der Frequenzmessung verwenden Sie die Torfunktion.
- Untergrenze/Obergrenze

  Für die Überwachung der Frequenz kann eine Unter-und Obergrenze eingestellt werden. Bei Erreichen der Grenzen kann der Digitalausgang aktiviert werden und/oder ein Prozessalarm erzeugt werden.
- Prozessalarme

Pulsweitenmodulation (PWM)

- Torfunktion

  Zum Starten und Stoppen der Pulsweitenmodulation verwenden Sie die Torfunktion.
- Prozessalarme

5.1.4 Komponenten einer Zählerapplikation

Die Zählfunktionen (Zählen, Frequenzmessen und Pulsweitenmodulation) sind in der **CPU** integriert. Der **Geber** bzw. ein prellfreier Schalter liefert die Zählimpulse.

Mit dem **PG/PC**

- Parametrieren Sie die CPU mit den Parametriermasken für die technologischen Funktionen der CPU.
- Programmieren Sie die CPU mit Systemfunktionsbausteinen, die Sie direkt in das Anwenderprogramm einbinden können.
- Nehmen Sie die CPU in Betrieb und testen Sie die CPU mit Hilfe der Standard-STEP7-Oberfläche (Beobachtungsfunktionen und Variablentabelle).

5.2 Verdrahten

5.2.1 Verdrahtungsregeln

Anschlussleitungen/Schirmung

- Die Leitungen für die Geber müssen geschirmt sein.
- Die Leitungen für Digitaleingänge und Digitalausgänge müssen ab 100 m Leitungslänge geschirmt sein.
- Die Schirme der Leitungen müssen beidseitig aufgelegt sein.
- Flexible Leitung, Querschnitt 0,25 bis 1,5 mm^2
- Aderendhülsen sind nicht erforderlich. Falls Sie jedoch welche verwenden wollen, können Sie Aderendhülsen ohne Isolierkragen verwenden (DIN 46228, Form A, kurze Ausführung).

Schirmauflageelement

Mit dem Schirmauflageelement können Sie komfortabel alle geschirmten Leitungen mit Erde verbinden - durch die direkte Verbindung des Schirmauflageelements mit der Profilschiene.

Warnung

Personen- und Sachschäden durch nicht abgeschaltete Spannung:

Wenn Sie den Frontstecker der Baugruppe unter Spannung verdrahten, können Sie sich durch die Einwirkung des elektrischen Stromes verletzen!

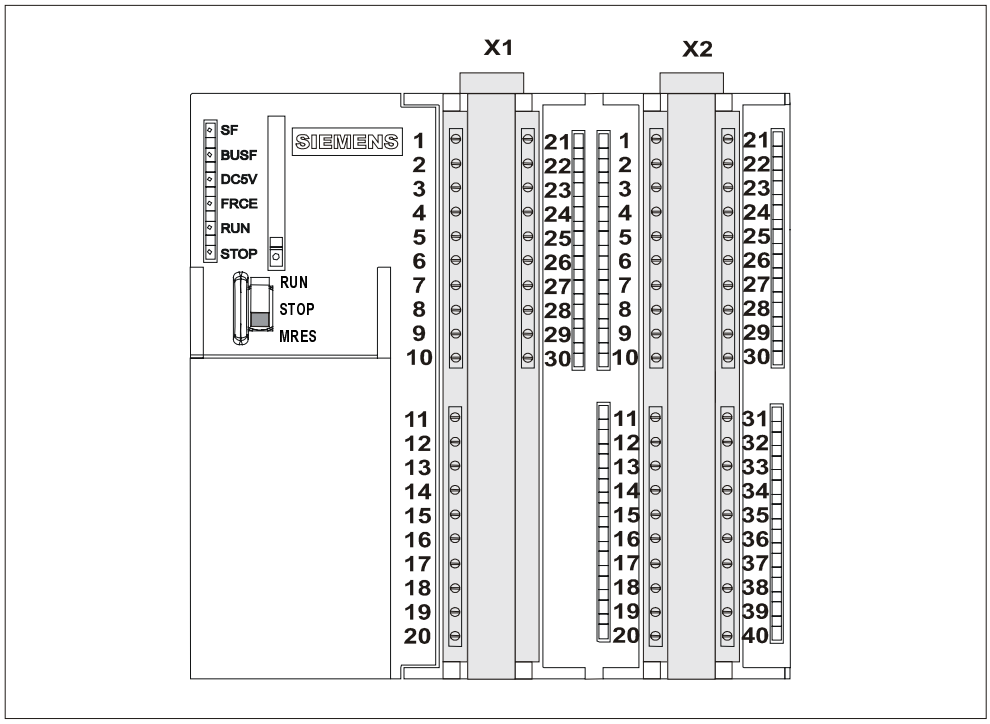
Verdrahten Sie die Baugruppe nur im spannungslosen Zustand!

Weitere Hinweise

Weitere Hinweise finden Sie im Handbuch "CPU-Daten" und im Installationshandbuch Ihrer CPU.

5.2.2 Anschlussbelegung

Im Bild ist an Hand der CPU 314C-2 DP/PtP die prinzipielle Anordnung der Stecker bei CPUs mit zwei Steckern (X1 und X2) dargestellt:



In den folgenden Steckerbelegungen sind nur die für Zählen, Frequenzmessen und Pulsweitenmodulation relevanten Anschlüsse beschrieben.

Hinweis

Wenn Sie die Positionierfunktion nutzen, können Sie die **Kanäle 0 und 1 nicht mehr verwenden**, da sie die gleichen Ein- und Ausgänge benötigen.

Achtung

Wenn Sie die Pulsweitenmodulation verwenden, muss der dem Kanal entsprechende Eingang "SpurB/Richtung“ unbeschaltet bleiben bzw. logisch 0 anliegen.

CPU 312C, Stecker X1:

An-schluss	Name/ Adresse	Zählen	Frequenzmessen	Pulsweiten-modulation
1	-	Nicht angeschlossen		
2	DI+0.0	Kanal 0: Spur A/Impuls	Kanal 0: Spur A/Impuls	-
3	DI+0.1	Kanal 0: Spur B/Richtung	Kanal 0: Spur B/Richtung	0 / do not use
4	DI+0.2	Kanal 0: Hardwaretor	Kanal 0: Hardwaretor	Kanal 0: Hardwaretor
5	DI+0.3	Kanal 1: Spur A/Impuls	Kanal 1: Spur A/Impuls	-
6	DI+0.4	Kanal 1: Spur B/Richtung	Kanal 1: Spur B/Richtung	0 / do not use
7	DI+0.5	Kanal 1: Hardwaretor	Kanal 1: Hardwaretor	Kanal 1: Hardwaretor
8	DI+0.6	Kanal 0: Latch	-	-
9	DI+0.7	Kanal 1: Latch	-	-
10	DI+1.0	-		
11	DI+1.1	-		
12	2 M	Masse		
13	1 L+	24 V Versorgungsspannung der Ausgänge		
14	DO+0.0	Kanal 0: Ausgang	Kanal 0: Ausgang	Kanal 0: Ausgang
15	DO+0.1	Kanal 1: Ausgang	Kanal 1: Ausgang	Kanal 1: Ausgang
16	DO+0.2	-		
17	DO+0.3	-		
18	DO+0.4	-		
19	DO+0.5	-		
20	1 M	Masse		

CPU 313C, Stecker X2 bzw. CPU 313C-2 DP/PtP, Stecker X1:

An-schluss	Name/ Adresse	Zählen	Frequenzmessen	Pulsweiten-modulation
1	1 L+	24 V Versorgungsspannung der Eingänge		
2	DI+0.0	Kanal 0: Spur A/Impuls	Kanal 0: Spur A/Impuls	-
3	DI+0.1	Kanal 0: Spur B/Richtung	Kanal 0: Spur B/Richtung	0 / do not use
4	DI+0.2	Kanal 0: Hardwaretor	Kanal 0: Hardwaretor	Kanal 0: Hardwaretor
5	DI+0.3	Kanal 1: Spur A/Impuls	Kanal 1: Spur A/Impuls	-
6	DI+0.4	Kanal 1: Spur B/Richtung	Kanal 1: Spur B/Richtung	0 / do not use
7	DI+0.5	Kanal 1: Hardwaretor	Kanal 1: Hardwaretor	Kanal 1: Hardwaretor
8	DI+0.6	Kanal 2: Spur A/Impuls	Kanal 2: Spur A/Impuls	-
9	DI+0.7	Kanal 2: Spur B/Richtung	Kanal 2: Spur B/Richtung	0 / do not use
10	-	Nicht angeschlossen		
11	-	Nicht angeschlossen		
12	DI+1.0	Kanal 2: Hardwaretor	Kanal 2: Hardwaretor	Kanal 2: Hardwaretor
13	DI+1.1	-	-	-
14	DI+1.2	-	-	-
15	DI+1.3	-	-	-
16	DI+1.4	Kanal 0: Latch	-	-
17	DI+1.5	Kanal 1: Latch	-	-
18	DI+1.6	Kanal 2: Latch	-	-
19	DI+1.7	-	-	-
20	1 M	Masse		
21	2 L+	24 V Versorgungsspannung der Ausgänge		
22	DO+0.0	Kanal 0: Ausgang	Kanal 0: Ausgang	Kanal 0: Ausgang
23	DO+0.1	Kanal 1: Ausgang	Kanal 1: Ausgang	Kanal 1: Ausgang
24	DO+0.2	Kanal 2: Ausgang	Kanal 2: Ausgang	Kanal 2: Ausgang
25	DO+0.3	-		
26	DO+0.4	-		
27	DO+0.5	-		
28	DO+0.6	-		
29	DO+0.7	-		
30	2 M	Masse		
31	3 L+	24 V Versorgungsspannung der Ausgänge		
32	DO+1.0	-		
33	DO+1.1	-		
34	DO+1.2	-		
35	DO+1.3	-		
36	DO+1.4	-		
37	DO+1.5	-		
38	DO+1.6	-		
39	DO+1.7	-		
40	3 M	Masse		

CPU314C-2 DP/PtP, Stecker X2:

An-schluss	Name/ Adresse	Zählen	Frequenzmessen	Pulsweiten-modulation
1	1 L+	24 V Versorgungsspannung der Eingänge		
2	DI+0.0	Kanal 0: Spur A/Impuls	Kanal 0: Spur A/Impuls	-
3	DI+0.1	Kanal 0: Spur B/Richtung	Kanal 0: Spur B/Richtung	0 / do not use
4	DI+0.2	Kanal 0: Hardwaretor	Kanal 0: Hardwaretor	Kanal 0: Hardwaretor
5	DI+0.3	Kanal 1: Spur A/Impuls	Kanal 1: Spur A/Impuls	-
6	DI+0.4	Kanal 1: Spur B/Richtung	Kanal 1: Spur B/Richtung	0 / do not use
7	DI+0.5	Kanal 1: Hardwaretor	Kanal 1: Hardwaretor	Kanal 1: Hardwaretor
8	DI+0.6	Kanal 2: Spur A/Impuls	Kanal 2: Spur A/Impuls	-
9	DI+0.7	Kanal 2: Spur B/Richtung	Kanal 2: Spur B/Richtung	0 / do not use
10	-	Nicht angeschlossen		
11	-	Nicht angeschlossen		
12	DI+1.0	Kanal 2: Hardwaretor	Kanal 2: Hardwaretor	Kanal 2: Hardwaretor
13	DI+1.1	Kanal 3: Spur A/Impuls	Kanal 3: Spur A/Impuls	-
14	DI+1.2	Kanal 3: Spur B/Richtung	Kanal 3: Spur B/Richtung	0 / do not use
15	DI+1.3	Kanal 3: Hardwaretor	Kanal 3: Hardwaretor	Kanal 3: Hardwaretor
16	DI+1.4	Kanal 0: Latch	-	-
17	DI+1.5	Kanal 1: Latch	-	-
18	DI+1.6	Kanal 2: Latch	-	-
19	DI+1.7	Kanal 3: Latch	-	-
20	1 M	Masse		
21	2 L+	24 V Versorgungsspannung der Ausgänge		
22	DO+0.0	Kanal 0: Ausgang	Kanal 0: Ausgang	Kanal 0: Ausgang
23	DO+0.1	Kanal 1: Ausgang	Kanal 1: Ausgang	Kanal 1: Ausgang
24	DO+0.2	Kanal 2: Ausgang	Kanal 2: Ausgang	Kanal 2: Ausgang
25	DO+0.3	Kanal 3: Ausgang	Kanal 3: Ausgang	Kanal 3: Ausgang
26	DO+0.4	-		
27	DO+0.5	-		
28	DO+0.6	-		
29	DO+0.7	-		
30	2 M	Masse		
31	3 L+	24 V Versorgungsspannung der Ausgänge		
32	DO+1.0	-		
33	DO+1.1	-		
34	DO+1.2	-		
35	DO+1.3	-		
36	DO+1.4	-		
37	DO+1.5	-		
38	DO+1.6	-		
39	DO+1.7	-		
40	3 M	Masse		

Anschließen der Komponenten

1. Schalten Sie die Stromversorgung aller Komponenten ab.
2. Schließen Sie die Versorgungsspannung der Ein- und Ausgänge an:

   CPU 312C:

   - 24 V an X1, Pin 13
   - Masse an X1, Pin 12 und 20

   CPU 313C-2 DP/PtP:

   - 24 V an X1, Pin 1und 21
   - Masse an X1, Pin 20 und 30

   CPU 313C, CPU 314C-2 DP/PtP:

   - 24 V an X2, Pin 1 und 21
   - Masse an X2, Pin 20 und 30
3. Schließen Sie den Geber und die Schalter an die 24 V-Stromversorgung an.
4. Schließen Sie die Gebersignale und die benötigten Schalter an. An die Digitaleingänge "Hardwaretor" und "Latch" können Sie prellfreie Schalter (24 V P-schaltend) oder berührungslose Sensoren/BERO (2- oder 3-Draht Näherungsschalter) anschließen.
5. Entfernen Sie das Isolationsmaterial an den geschirmten Leitungen und klemmen Sie den Kabelschirm in das Schirmauflageelement. Verwenden Sie dazu Schirmanschlussklemmen.

5.3 Parametrieren

Über die Parametrierung passen Sie die Zählfunktion an Ihre spezielle Anwendung an:

- Die Parametrierung nehmen Sie mit den Parametriermasken vor.
- Die Ablage erfolgt im Systemdatenspeicher der CPU.
- Ein Teil der Parameter kann im RUN-Zustand der CPU über die SFB-Auftragsschnittstelle (siehe Kapitel 5.5.5, 5.6.2 bzw. 5.7.1) geändert werden.

Parametriermasken

Mit Hilfe der Parametriermasken können Sie die Baugruppenparameter einstellen:

- Grundparameter
- Endlos, Einmalig und Periodisch Zählen
- Frequenzmessen
- Pulsweitenmodulation

Die Parametriermasken sind weitgehend selbsterklärend. Die Beschreibung der Parameter finden Sie in den folgenden Kapiteln und in der integrierten Hilfe zu den Parametriermasken.

Hinweis

Wenn Sie Kanal 0 oder Kanal 1 verwenden, können Sie die Technologie "Positionieren" nicht mehr verwenden.

Parametriervorgang

Der Aufruf der Parametriermasken setzt voraus, dass Sie ein Projekt angelegt haben, in dem Sie die Parametrierung speichern können.

1. Starten Sie den SIMATIC-Manager und rufen Sie die Hardware-Konfiguration in Ihrem Projekt auf.
2. Doppelklicken Sie auf das Submodul "Zählen" (Count) Ihrer CPU. Sie gelangen in das Dialogfeld ”Eigenschaften”.
3. Parametrieren Sie das Submodul "Zählen" und beenden Sie die Parametriermaske mit **OK**.
4. Speichern Sie Ihr Projekt in HW Konfig mit **Station > Speichern und übersetzen**.
5. Laden Sie die Parametrierdaten im STOP-Zustand in die CPU mit **Zielsystem > Laden in Baugruppe...**. Die Daten befinden sich nun im Systemdaten-speicher der CPU.
6. Führen Sie einen CPU-Anlauf durch.

Integrierte Hilfe

Zu den Parametriermasken gibt es eine integrierte Hilfe, die Sie beim Parametrieren unterstützt. Sie haben folgende Möglichkeiten, die integrierte Hilfe aufzurufen:

- Durch Drücken der Taste **F1** in den entsprechenden Bereichen
- Durch Anklicken des **Hilfe-Buttons** in den einzelnen Parametriermasken

5.3.1 Grundparameter

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Alarm-auswahl	Hier wählen Sie aus, welche Alarme die technologische Funktion auslösen soll.	• Keine • Diagnose • Prozess • Diagnose und Prozess	Keine

5.3.2 Endlos, Einmalig und Periodisch Zählen

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Hauptzähl-richtung	• keine: Keine Einschränkung des Zählbereichs • Vorwärts: Einschränkung des Zählbereichs nach oben. Zähler zählt von 0 bzw. Ladewert in positiver Richtung bis zum parametrierten Endwert -1 und springt dann mit dem darauf folgenden positiven Geberimpuls wieder auf den Ladewert. • Rückwärts: Einschränkung des Zählbereichs nach unten. Zähler zählt vom parametrierten Startwert bzw. Ladewert in negativer Richtung bis 1 und springt dann mit dem darauf folgenden negativen Geberimpuls wieder auf den Startwert.	• Keine • Vorwärts (nicht bei Endlos Zählen) • Rückwärts (nicht bei Endlos Zählen)	Keine
Endwert/ Startwert	• Endwert bei Hauptzählrichtung vorwärts • Startwert bei Hauptzählrichtung rückwärts	2 bis 2147483647 (2^{31}-1)	2147483647 (2^{31}-1)
Torfunktion	• Zählvorgang abbrechen: Der Zählvorgang beginnt nach Schließen des Tors und erneutem Torstart wieder ab dem Ladewert. • Zählvorgang unterbrechen: Der Zählvorgang wird nach Schließen des Tors und erneutem Torstart beim letzten aktuellen Zählstand fortgesetzt.	• Zählvorgang abbrechen • Zählvorgang unterbrechen	Zählvorgang abbrechen

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Vergleichs-wert	Der Zählwert wird mit dem Vergleichswert verglichen. Siehe dazu auch Parameter "Verhalten des Ausgangs" • Keine Hauptzählrichtung • Hauptzählrichtung vorwärts • Hauptzählrichtung rückwärts	 -2^{31} bis $+2^{31}-1$ -2^{31} bis Endwert -1 1 bis $+2^{31}-1$	0
Hysterese	Die Hysterese dient zur Vermeidung von häufigen Schaltvorgängen des Ausgangs, wenn der Zählwert im Bereich des Vergleichswertes liegt. 0 und 1 bedeuten: Hysterese abgeschaltet.	0 bis 255	0
max. Zählfrequenz	Die maximale Zählfrequenz können Sie in festen Stufen einstellen. Der Maximalwert ist CPU spezifisch:		
	• CPU 312C	10, 5, 2, 1 kHz	10kHz
	• CPU 313C, 313C-2 DP/PtP	30, 10, 5, 2, 1 kHz	30kHz
	• CPU 314C-2 DP/PtP	60, 30, 10, 5, 2, 1 kHz	60kHz
Signalaus-wertung	• Am Eingang wird das Zählsignal und das Richtungssignal angeschlossen • Am Eingang wird ein Drehgeber angeschlossen (Einfach-, Zweifach- oder Vierfachauswertung)	• Impuls/Richtung • Drehgeber einfach • Drehgeber zweifach • Drehgeber vierfach	Impuls/ Richtung
HW-Tor	• Ja: Torsteuerung über SW-Tor und HW-Tor. • Nein: Torsteuerung nur über SW-Tor.	• Ja • Nein	Nein
Zählrichtung invertiert	• Ja: Eingangssignal "Richtung" invertiert. • Nein: Eingangssignal "Richtung" nicht invertiert.	• Ja • Nein	Nein
Verhalten des Ausgangs	Abhängig von diesem Parameter wird der Ausgang und das Statusbit "Vergleicher" (STS_CMP) gesetzt.	• Kein Vergleich • Zählwert >= Vergleichswert • Zählwert <= Vergleichswert • Impuls bei Vergleichswert	Kein Vergleich
Impulsdauer	Bei Einstellung "Verhalten des Ausgangs: Impuls bei Vergleichswert" können Sie die Impulsdauer für das Ausgangssignal angeben. Es sind nur gerade Werte möglich.	0 bis 510 ms	0
Prozess-alarm: Öffnen des HW-Tors	Beim Öffnen des Hardwaretors wird bei geöffnetem Softwaretor ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein
Prozess-alarm: Schließen des HW-Tors	Beim Schließen des Hardwaretors wird bei geöffnetem Softwaretor ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Prozess-alarm: **Erreichen des Ver-gleichers**	Beim Erreichen (Ansprechen) des Vergleichers wird ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein
Prozess-alarm: **Überlauf**	Beim Überlauf (Überschreiten der oberen Zählgrenze) wird ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein
Prozess-alarm: **Unterlauf**	Beim Unterlauf (Unterschreiten der unteren Zählgrenze) wird ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein

5.3.3 Frequenzmessen

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Integra-tionszeit	Zeitfenster in dem die eintreffenden Impulse gemessen werden.	10 bis 10 000 ms	100
Untergrenze	Der Messwert wird mit der Untergrenze verglichen. Beim Unterschreiten der Untergrenze wird das Statusbit "Unterlauf" (STS_UFLW) gesetzt. Die Untergrenze muss kleiner als die Obergrenze sein.	CPU 312C: 0 bis 9 999 999 mHz CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP: 0 bis 29 999 999 mHz CPU 314C-2 DP/PtP: 0 bis 59 999 999 mHz	0
Obergrenze	Der Messwert wird mit der Obergrenze verglichen. Beim Überschreiten der Obergrenze wird das Statusbit "Überlauf" (STS_OFLW) gesetzt. Die Obergrenze muss größer als die Untergrenze sein.	CPU 312C: 1 bis 10 000 000 mHz CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP: 1 bis 30 000 000 mHz CPU 314C-2 DP/PtP: 1 bis 60 000 000 mHz	CPU 312C: 10 000 000 mHz CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP: 30 000 000 mHz CPU 314C-2 DP/PtP: 60 000 000 mHz
max. Zählfrequenz	Die maximale Zählfrequenz können Sie in festen Stufen einstellen. Der Maximalwert ist CPU spezifisch:		
	• CPU 312C	10, 5, 2, 1 kHz	10kHz
	• CPU 313C, 313C-2 DP/PtP	30, 10, 5, 2, 1 kHz	30kHz
	• CPU 314C-2 DP/PtP	60, 30, 10, 5, 2, 1 kHz	60kHz

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Messwert ausgeben	Ist die Periodendauer der gemessenen Frequenz größer als die parametrierte Integrationszeit, wird • bei Frequenz "direkt" am Ende der Integrationszeit der Wert "0" ausgegeben. • bei Frequenz "gemittelt" der letzte Wert über die folgenden Messintervalle ohne Flanke verteilt (f >= 1 mHz). Dies entspricht einer Verlängerung der Integrationszeit. Dazu wird der letzte gemessene Wert durch die Anzahl der Messintervalle ohne Flanke geteilt.	• Direkt • Gemittelt	Direkt
Signalaus-wertung	• Am Eingang werden das Zählsignal und das Richtungssignal angeschlossen • Am Eingang wird ein Drehgeber mit Einfachauswertung angeschlossen	• Impuls/Richtung • Drehgeber einfach	Impuls/Richtung
Zählrichtung invertiert	• Ja: Eingangssignal "Richtung" invertiert. • Nein: Eingangssignal "Richtung" nicht invertiert.	• Ja • Nein	Nein
HW-Tor	• Ja: Torsteuerung über SW-Tor und HW-Tor. • Nein: Torsteuerung nur über SW-Tor.	• Ja • Nein	Nein
Verhalten des Ausgangs	Der Messwert wird mit der Untergrenze und der Obergrenze verglichen. Abhängig von diesem Parameter wird der Ausgang geschaltet.	• Kein Vergleich • Außerhalb der Grenzen • Unterhalb der Untergrenze • Oberhalb der Obergrenze	Kein Vergleich
Prozess-alarm: **Öffnen des HW-Tors**	Beim Öffnen des Hardwaretors wird bei geöffnetem Softwaretor ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein
Prozess-alarm: **Schließen des HW-Tors**	Beim Schließen des Hardwaretors wird bei geöffnetem Softwaretor ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein
Prozess-alarm: **Messende**	Am Ende des Messvorgangs wird ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Prozess-alarm: Unter-schreiten der Untergrenze	Beim Unterschreiten der Untergrenze wird ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein
Prozess-alarm: Über-schreiten der Obergrenze	Beim Überschreiten der Obergrenze wird ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein

5.3.4 Pulsweitenmodulation

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Ausgabe-format	Ausgabeformat für den Ausgang	• Promille • S7 Analogwert	Promille
Zeitbasis	Zeitbasis für • Einschaltverzögerung • Periodendauer • Mindestimpulsdauer	• 0,1 ms • 1,0 ms	0,1 ms
Einschalt-verzö-gerung	Zeit, die ab dem Start der Ausgabesequenz bis zur Ausgabe des Impulses abläuft.	0 - 65535	0
Perioden-dauer	Definiert die Länge der Ausgabesequenz, bestehend aus Impulsdauer und Impulspause.	• Zeitbasis 0,1 ms: 4 bis 65535 • Zeitbasis 1 ms: 1 bis 65535	20 000
Mindest-impulsdauer	Ausgabeimpulse und Impulspausen, die kleiner als die Mindestimpulsdauer sind, werden unterdrückt. Bei Zeitbasis 1ms und Wert 0 wird die Mindestimpulsdauer intern auf 0,2 ms eingestellt.	• Zeitbasis 0,1 ms: 2 bis Periodendauer/2 • Zeitbasis 1 ms: 0 bis Periodendauer/2	2
HW-Tor	• Ja: Torsteuerung über SW-Tor und HW-Tor. • Nein: Torsteuerung nur über SW-Tor.	• Ja • Nein	Nein
Prozess-alarm: Öffnen des HW-Tors	Beim Öffnen des Hardwaretors wird bei geöffnetem Softwaretor ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein

5.4 Einbindung in das Anwenderprogramm

Die Funktionen steuern Sie über Ihr Anwenderprogramm. Dazu rufen Sie folgende Systemfunktionsbausteine auf:

Funktion	SFB
Zählen	SFB COUNT (SFB47)
Frequenzmessen	SFB FREQUENC (SFB48)
Pulsweitenmodulation	SFB PULSE (SFB49)

Die SFBs befinden sich in der "Standard Library" unter "System Function Blocks".

Die nachfolgenden Kapitel ermöglichen Ihnen den Entwurf eines Anwenderprogramms entsprechend Ihrer Anwendung.

Über die eingestellte Eingangsadresse (E-Adresse) des Submoduls "Zählen" (Count) können Sie in der Betriebsart "Zählen“ die aktuellen Zählwerte und in der Betriebsart "Frequenzmessen“ die aktuellen Frequenzwerte direkt lesen.

Aufruf der SFB

Sie rufen den SFB mit einem zugehörigen Instanz-DB auf.

Beispiel: CALL SFB 47, DB30

Instanz-DB

Im Instanz-DB sind die Parameter des SFB abgelegt. Die Parameter sind in den Kapiteln 5.5.5, 5.6.2 bzw. 5.7.1 beschrieben.

Sie können auf die Parameter zugreifen über:

- DB-Nummer und absolute Adresse im Datenbaustein
- DB-Nummer und symbolische Adresse im Datenbaustein

Die für die Funktionen wichtigsten Parameter sind zusätzlich am Baustein verschaltet. Sie können den Eingangsparametern direkt am SFB einen Wert zuweisen bzw. die Ausgangsparameter abfragen.

Hinweis

- Pro Kanal dürfen Sie den SFB immer nur mit dem gleichen Instanz-DB aufrufen, da im Instanz-DB die für den internen Ablauf des SFB notwendigen Zustände abgelegt sind.
- Ein schreibender Zugriff auf die Ausgänge des Instanz-DB ist nicht zulässig.

Programmstruktur

Der SFB muss zyklisch (z. B. OB1) aufgerufen werden.

Hinweis

Wenn Sie in Ihrem Programm einen SFB programmiert haben, dürfen Sie in einem Programmteil mit einer anderen Prioritätsklasse nicht den selben SFB nochmals aufrufen, da der SFB sich nicht selbst unterbrechen darf.
Beispiel: Es ist nicht zulässig einen SFB im OB 1 und den selben SFB im Alarm-OB aufzurufen.

Peripheriezugriffe

In den Betriebsarten Zählen und Frequenzmessen können Sie je nach eingestellter Betriebsart die aktuellen Zählwerte bzw. Frequenzwerte auch lesen, indem Sie über die Eingangsadresse (E-Adresse) des Submoduls "Zählen" (Count) direkt auf die Peripherie zugreifen.

Die E-Adresse des Submoduls haben Sie in "HW-Konfig festgelegt.

Das Submodul hat einen Adressbereich von 16 Byte.

n = Eingangsadresse des Submoduls "Zählen“

E-Adresse	Kanal	Typ	CPU	Kommentar	Wertebereich
n+0	0	DINT	312C, 313C, 313C-2 DP/PtP, 314C-2 DP/PtP	Zählwert	-2^{31} bis $2^{31}-1$
				Frequenzwert	0 bis $2^{31}-1$
n+4	1	DINT	312C, 313C, 313C-2 DP/PtP, 314C-2 DP/PtP	Zählwert	-2^{31} bis $2^{31}-1$
				Frequenzwert	0 bis $2^{31}-1$
n+8	2	DINT	313C, 313C-2 DP/PtP, 314C-2 DP/PtP	Zählwert	-2^{31} bis $2^{31}-1$
				Frequenzwert	0 bis $2^{31}-1$
			312C	nicht belegt	0
n+8	3	DINT	314C-2 DP/PtP	Zählwert	-2^{31} bis $2^{31}-1$
				Frequenzwert	0 bis $2^{31}-1$
			312C, 313C, 313C-2 DP/PtP	nicht belegt	0

In der Betriebsart Pulsweitenmodulation ist der gesamte Peripheriebereich des Submoduls (ab E-Adresse) = 0.

Es ist nicht möglich schreibend (ab A-Adresse) auf das Submodul "Zählen" (Count) zuzugreifen.

5.5 Beschreibung der Funktionen für Zählen

Die Zählbetriebsarten unterstützen Sie bei Zählapplikationen. Dabei wird das Zählsignal von der CPU erfasst und ausgewertet. Sie können vorwärts und rückwärts zählen.

Sie können wählen zwischen folgenden Betriebsarten:

- Endlos Zählen, z. B. zum Wegerfassen mit 24-V-Inkrementalgebern
- Einmalig Zählen, z. B. zum Zählen von Stückgut bis zu einer maximalen Grenze
- Periodisch Zählen, z. B. in Anwendungen mit wiederholten Zählvorgängen

Die Betriebsart wählen Sie über die Parametriermasken aus.

Maximale Zählfrequenz

CPU 312C	CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP	CPU 314C-2 DP/PtP
10 kHz	30 kHz	60 kHz

5.5.1 Begriffsdefinitionen

Zählwert/Ladewert

Sie können dem Zähler einen Wert vorgeben.

Dabei können Sie

- den Zählwert direkt setzen. Der Zählwert wird dann sofort übernommen.
- den Ladewert setzen. Der Ladewert wird dann abhängig von der eingestellten Betriebsart ereignisgesteuert als neuer Zählwert übernommen.

Wie Sie den Zählwert und den Ladewert schreiben und lesen können, ist in Kapitel 5.5.5 beschrieben.

Hauptzählrichtung

Durch Angabe der Hauptzählrichtung schränken Sie den Zählbereich ein. Damit legen Sie in der Betriebsart "Einmalig Zählen" und "Periodisch Zählen" fest, welche Zählgrenze als Startwert bzw. Endwert gilt.

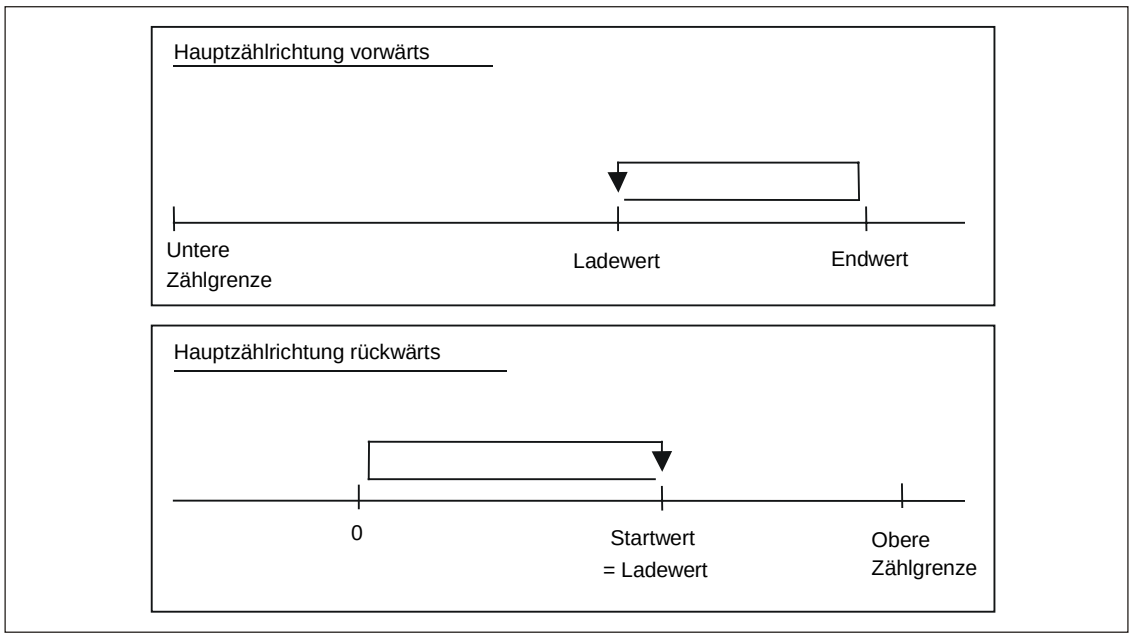
Die Hauptzählrichtung wählen Sie über die Parametriermasken aus.

- **Keine Hauptzählrichtung:**
  Bei dieser Einstellung steht Ihnen der gesamte Zählbereich zur Verfügung.

Untere Zählgrenze	-2 147 483 648	(-2^{31})
Obere Zählgrenze	+2 147 483 647	$(2^{31}-1)$

- **Hauptzählrichtung vorwärts**:
  Bei Hauptzählrichtung vorwärts schränken Sie den Zählbereich nach oben ein. Der Zähler zählt von 0 bzw. Ladewert in positiver Richtung bis zum parametrierten Endwert -1 und springt dann mit dem darauf folgenden positiven Geberimpuls wieder auf den Ladewert.
- **Hauptzählrichtung rückwärts:**
  Bei Hauptzählrichtung rückwärts schränken Sie den Zählbereich nach unten ein. Der Zähler zählt vom parametrierten Startwert bzw. Ladewert in negativer Richtung bis 1 und springt dann mit dem darauf folgenden negativen Geberimpuls wieder auf den Startwert.

Die Zählrichtung geben Sie unabhängig von Parameter "Hauptzählrichtung" an. Dazu legen Sie entweder ein entsprechendes Richtungssignal an oder Sie stellen in der Parametrierung die Zählrichtung ein.



Starten/Stoppen des Zählers

Zum Starten, Stoppen und Unterbrechen der Zählfunktionen verwenden Sie die Torfunktion.

Wie Sie die Torfunktion einstellen, ist in Kapitel 5.5.8 beschrieben.

Überlauf/Nulldurchgang/Unterlauf

Bei Überschreiten der oberen Zählgrenze wird das Überlaufbit (STS_OFLW) gesetzt.

Bei Unterschreiten der unteren Zählgrenze wird das Unterlaufbit (STS_UFLW) gesetzt.

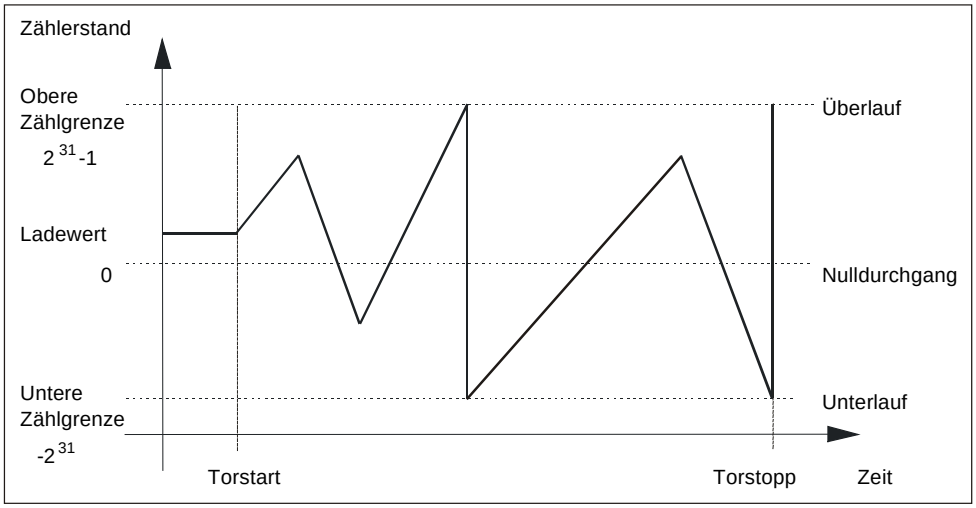
Der Nulldurchgang wird durch Setzen des Nulldurchgangsbits (STS_ZP) angezeigt. Dieses Bit wird nur gesetzt bei Zählen ohne Hauptzählrichtung. Der Nulldurchgang wird auch angezeigt, wenn der Zähler auf 0 gesetzt wird oder der Zähler ab Ladewert = 0 zählt.

5.5.2 Endlos Zählen

Die CPU zählt in dieser Betriebsart ab 0 bzw. ab dem Ladewert.

- Erreicht der Zähler beim Vorwärtszählen die obere Zählgrenze und kommt ein weiterer Zählimpuls in positiver Richtung, springt er auf die untere Zählgrenze und zählt von dort weiter.
- Erreicht der Zähler beim Rückwärtszählen die untere Zählgrenze und kommt ein weiterer negativer Zählimpuls, springt er auf die obere Zählgrenze und zählt von dort weiter.
- Die Zählgrenzen sind auf den maximalen Zählbereich fest eingestellt.

	Gültiger Wertebereich	**Defaultwert**
Obere Zählgrenze	+2147483647 (2^{31}-1)	/
Untere Zählgrenze	-2147483648 (-2^{31})	/
Zählwert	-2147483648 (-2^{31}) bis +2147483647 (2^{31}-1)	0
Ladewert	-2147483647 (-2^{31}+1) bis +2147483646 (2^{31}-2)	0



5.5.3 Einmalig Zählen

In dieser Betriebsart zählt die CPU je nach parametrierter Hauptzählrichtung einmalig.

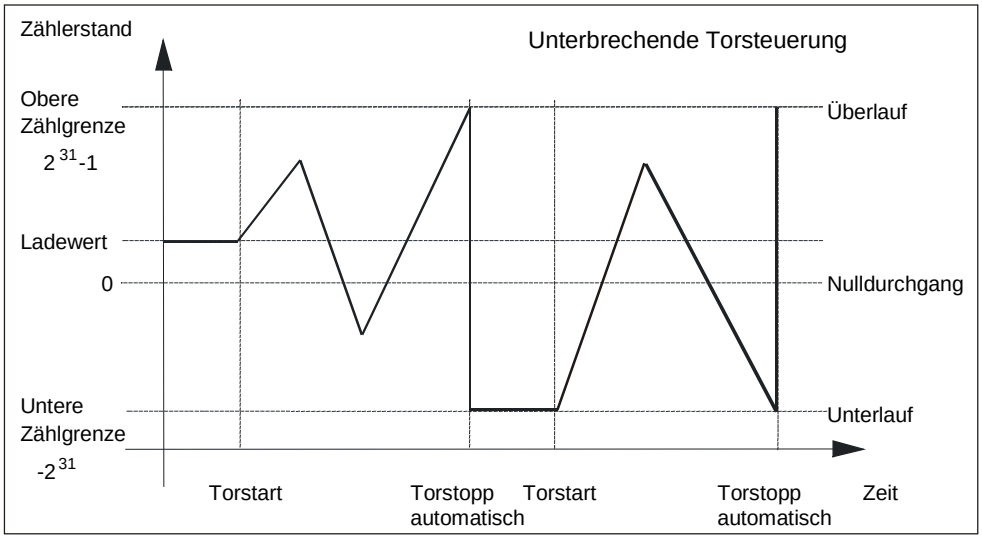
- **Keine Hauptzählrichtung:**
  - Die CPU zählt ab dem Ladewert einmalig.
  - Die CPU zählt vorwärts oder rückwärts.
  - Die Zählgrenzen sind auf den maximalen Zählbereich fest eingestellt.
  - Beim Über- oder Unterlauf an den Zählgrenzen springt der Zähler auf die jeweils andere Zählgrenze und das Tor wird automatisch geschlossen.

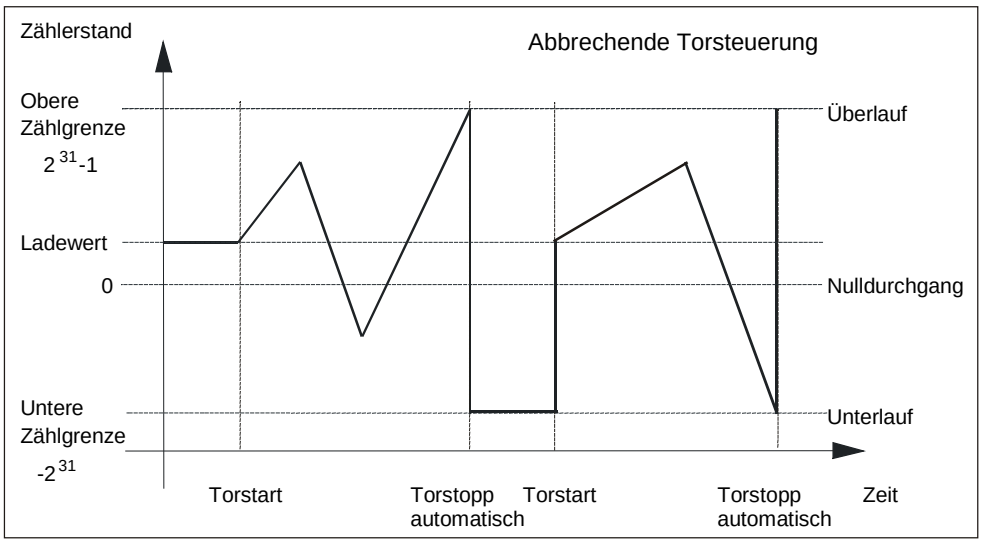
    Zum erneuten Start des Zählvorgangs müssen Sie eine positive Flanke der Torsteuerung erzeugen (siehe Kapitel 5.5.8).

    Bei unterbrechender Torsteuerung wird der Zählvorgang beim aktuellen Zählstand fortgesetzt.

    Bei abbrechender Torsteuerung beginnt der Zähler ab dem Ladewert.

	Gültiger Wertebereich	**Defaultwert**
Obere Zählgrenze	+2147483647 (2^{31}-1)	/
Untere Zählgrenze	-2147483648 (-2^{31})	/
Zählwert	-2147483648 (-2^{31}) bis +2147483647 (2^{31}-1)	0
Ladewert	-2147483647 (-2^{31}+1) bis +2147483646 (2^{31}-2)	0

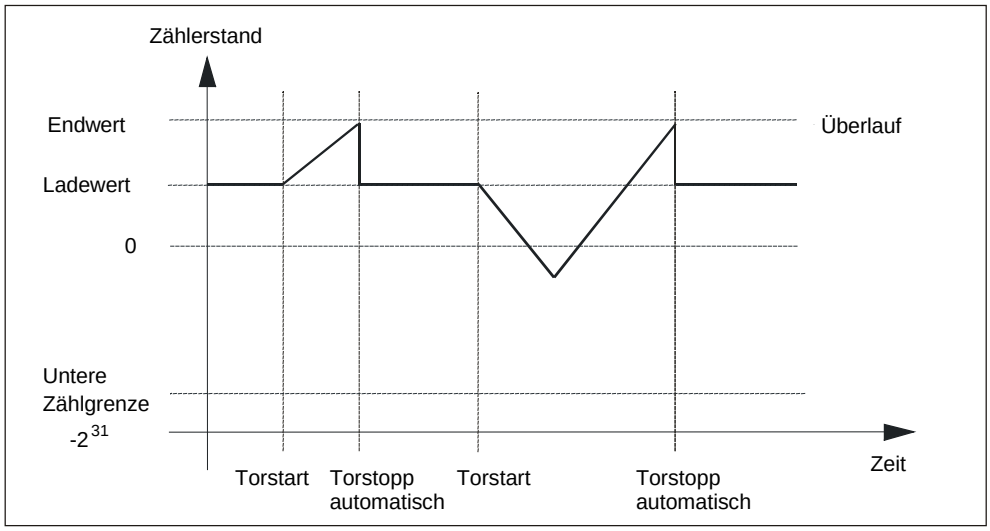

Zählerstand
Unterbrechende Torsteuerung
Obere Zählgrenze
2^{31}-1
Ladewert
0
Untere Zählgrenze
-2^{31}
Überlauf
Nulldurchgang
Unterlauf
Torstart
Torstopp automatisch
Torstart
Torstopp automatisch
Zeit


Zählerstand
Abbrechende Torsteuerung
Obere Zählgrenze
2^{31}-1
Ladewert
0
Untere Zählgrenze
-2^{31}
Überlauf
Nulldurchgang
Unterlauf
Torstart
Torstopp automatisch
Torstart
Torstopp automatisch
Zeit

- **Hauptzählrichtung vorwärts:**
  - Die CPU zählt ab Ladewert.
  - Die CPU zählt vorwärts oder rückwärts.
  - Erreicht der Zähler in positiver Richtung den Endwert -1, springt er beim nächsten positiven Zählimpuls auf den Ladewert und das Tor wird automatisch geschlossen.

    Zum erneuten Start des Zählvorgangs müssen Sie eine positive Flanke der Torsteuerung erzeugen (siehe Kapitel 5.5.8). Der Zähler beginnt ab dem Ladewert.
  - Sie können auch über die untere Zählgrenze hinaus Zählen. Allerdings passt dann der Zählwert und die resultierenden Vergleichsergebnisse nicht zusammen. Dieser Bereich ist daher zu vermeiden.

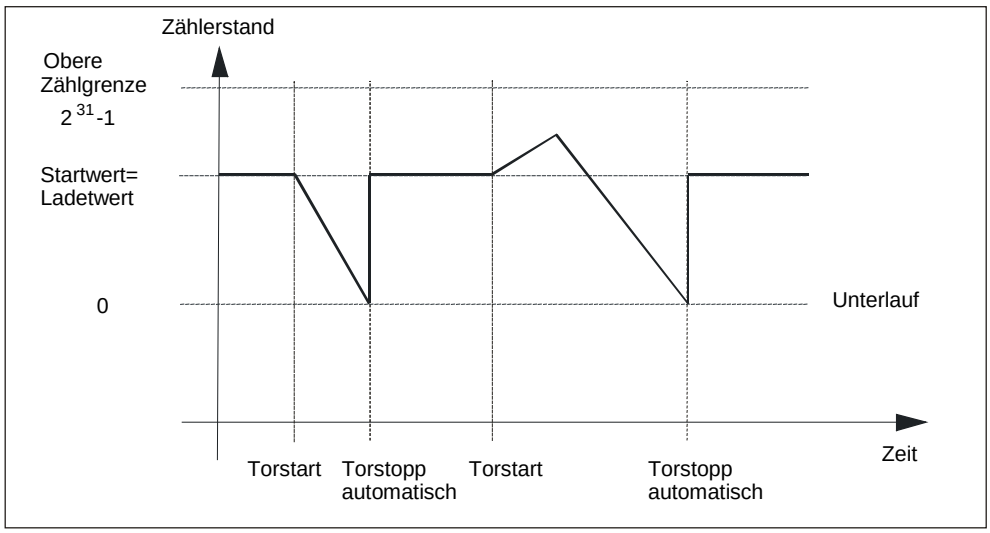
	Gültiger Wertebereich	**Defaultwert**
Endwert	2 bis +2147483646 (2^{31}-1)	parametrierbar
Untere Zählgrenze	-2147483648 (-2^{31})	/
Zählwert	-2147483648 (-2^{31}) bis Endwert-1	0
Ladewert	-2147483648 (-2^{31}) bis Endwert-2	0



- **Hauptzählrichtung rückwärts:**
  - Die CPU zählt ab Ladewert.
  - Die CPU zählt vorwärts oder rückwärts.
  - Erreicht der Zähler in negativer Richtung den Zählwert 1, springt er beim nächsten negativen Zählimpuls auf den Ladewert (Startwert) und das Tor wird automatisch geschlossen.

    Zum erneuten Start des Zählvorgangs müssen Sie eine positive Flanke der Torsteuerung erzeugen (siehe Kapitel 5.5.8). Der Zähler beginnt ab dem Ladewert.
  - Sie können auch über die obere Zählgrenze hinaus Zählen. Allerdings passt dann der Zählwert und die resultierenden Vergleichsergebnisse nicht zusammen. Dieser Bereich ist daher zu vermeiden.

	Gültiger Wertebereich	**Defaultwert**
Startwert	2 bis +2147483647 (2^{31}-1)	parametrierbar
Obere Zählgrenze	+2147483647 (2^{31}-1)	/
Zählwert	1 bis +2147483647 (2^{31}-1)	Startwert
Ladewert	2 bis +2147483647 (2^{31}-1)	Startwert

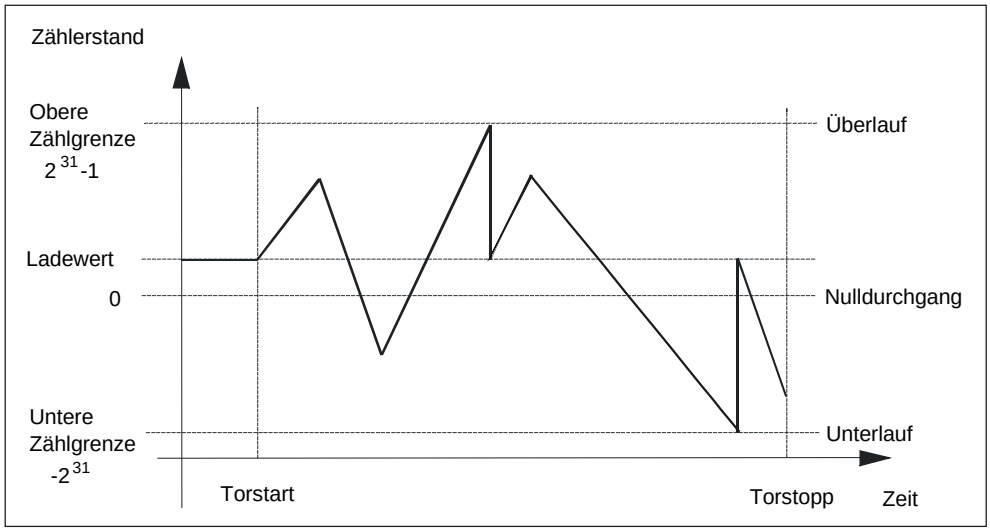


5.5.4 Periodisch Zählen

In dieser Betriebsart zählt die CPU je nach parametrierter Hauptzählrichtung periodisch.

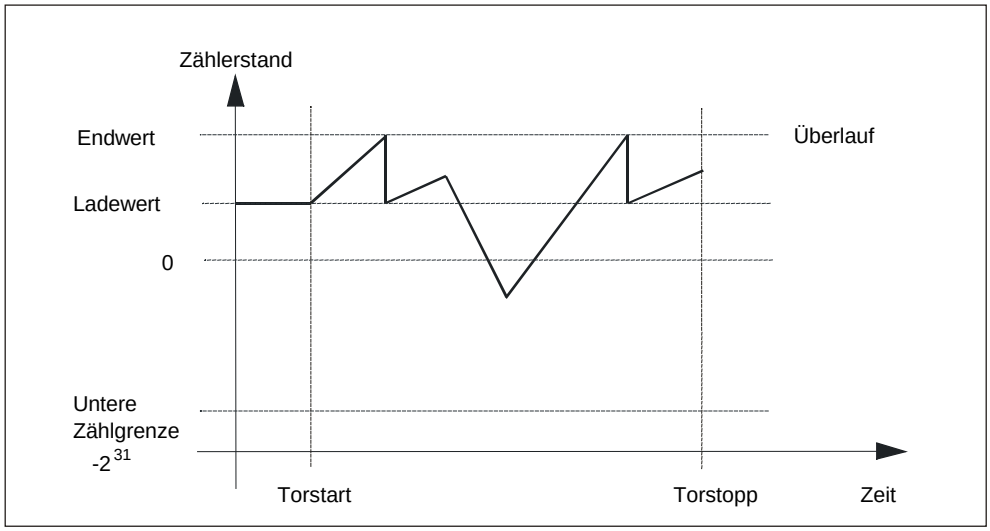
- **Keine Hauptzählrichtung:**
  - Die CPU zählt ab Ladewert.
  - Die CPU zählt vorwärts oder rückwärts.
  - Beim Über- oder Unterlauf an der jeweiligen Zählgrenze springt der Zähler zum Ladewert und zählt von dort weiter.
  - Die Zählgrenzen sind auf den maximalen Zählbereich fest eingestellt.

	Gültiger Wertebereich	**Defaultwert**
Obere Zählgrenze	+2147483647 (2^{31}-1)	/
Untere Zählgrenze	-2147483648 (-2^{31})	/
Zählwert	-2147483648 (-2^{31}) bis +2147483647 (2^{31}-1)	0
Ladewert	-2147483647 (-2^{31}+1) bis +2147483646 (2^{31}-2)	0



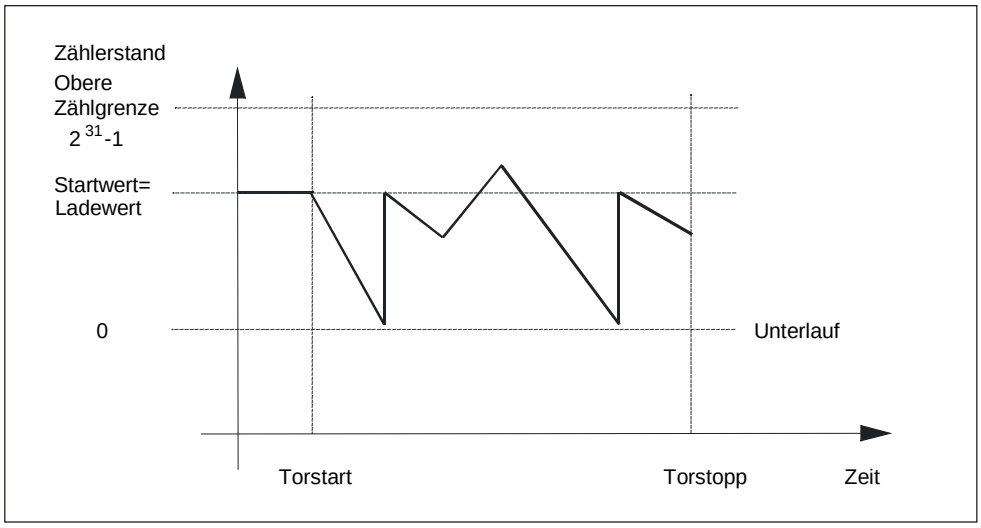
- **Hauptzählrichtung vorwärts:**
  - Die CPU zählt ab Ladewert.
  - Die CPU zählt vorwärts oder rückwärts.
  - Erreicht der Zähler in positiver Richtung den Endwert -1, springt er beim nächsten positiven Zählimpuls auf den Ladewert und zählt von dort weiter.
  - Sie können auch über die untere Zählgrenze hinaus Zählen. Allerdings passt dann der Zählwert und die resultierenden Vergleichsergebnisse nicht zusammen. Dieser Bereich ist daher zu vermeiden.

	Gültiger Wertebereich	**Defaultwert**
Endwert	2 bis +2147483647 (2^{31}-1)	parametrierbar
Untere Zählgrenze	-2147483648 (-2^{31})	/
Zählwert	-2147483648 (-2^{31}) bis Endwert-1	0
Ladewert	-2147483648 (-2^{31}) bis Endwert-2	0



- **Hauptzählrichtung rückwärts:**
  - Die CPU zählt ab Ladewert.
  - Die CPU zählt vorwärts oder rückwärts.
  - Erreicht der Zähler in negativer Richtung den Zählwert 1, springt er beim nächsten negativen Zählimpuls auf den Ladewert (Startwert) und zählt von dort weiter.
  - Sie können auch über die obere Zählgrenze hinaus Zählen. Allerdings passt dann der Zählwert und die resultierenden Vergleichsergebnisse nicht zusammen. Dieser Bereich ist daher zu vermeiden.

	Gültiger Wertebereich	**Defaultwert**
Startwert	2 bis +2147483647 (2^{31}-1)	parametrierbar
Obere Zählgrenze	+2147483647 (2^{31}-1)	/
Zählwert	1 bis +2147483647 (2^{31}-1)	Startwert
Ladewert	2 bis +2147483647 (2^{31}-1)	Startwert

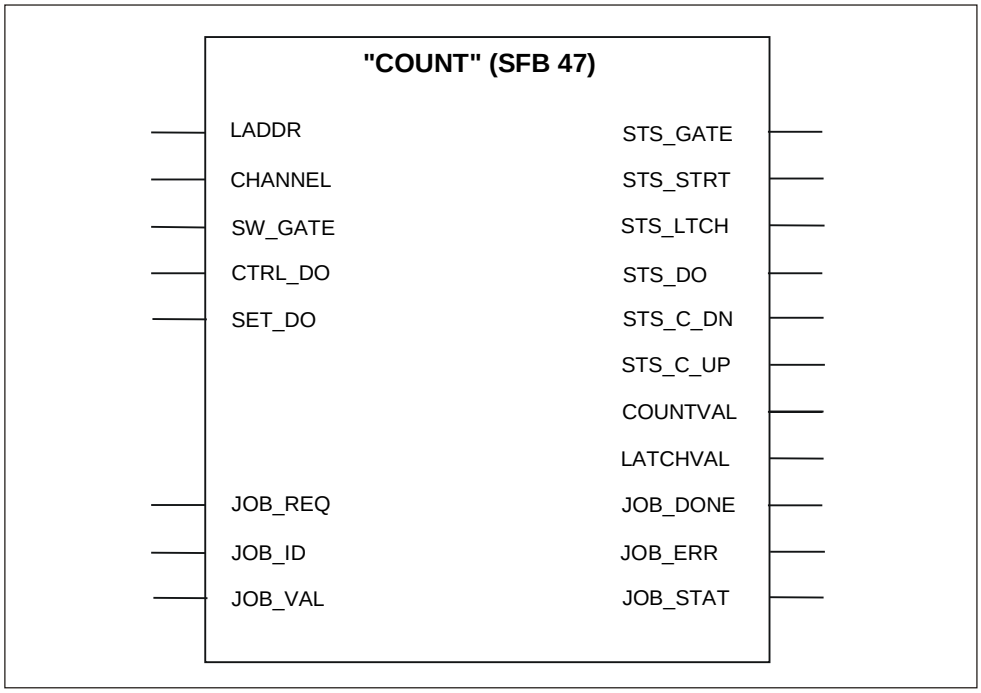


5.5.5 Steuerung des Zählers aus dem Anwenderprogramm

Zur Steuerung des Zählers aus dem Anwenderprogramm verwenden Sie den **SFB COUNT (SFB 47)**.

Folgende Funktionalität steht Ihnen zur Verfügung:

- Starten/Stoppen des Zählers mit dem Softwaretor SW_GATE
- Freigabe/Steuern des Ausgangs DO
- Auslesen von Statusbits
- Auslesen des aktuellen Zählwerts und des Latchwerts
- Aufträge zum Lesen und Schreiben der internen Zählregister



Eingangsparameter:

Parameter	Datentyp	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
LADDR	WORD	0	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben. Sind E- und A-Adresse nicht gleich, ist die kleinere der beiden Adressen anzugeben.	CPU-spezifisch	300 hex
CHANNEL	INT	2	Kanalnummer: CPU 312C CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP CPU 314C-2 DP/PtP	0-1 0-2 0-3	0
SW_GATE	BOOL	4.0	Softwaretor Zum Starten/Stoppen des Zählers	TRUE/ FALSE	FALSE
CTRL_DO	BOOL	4.1	Freigabe Ausgang	TRUE/ FALSE	FALSE
SET_DO	BOOL	4.2	Steuern Ausgang	TRUE/ FALSE	FALSE

Hinweis

Wenn Sie den über die Parametrieroberfläche einstellbaren Parameter “Verhalten des Ausgangs” auf “kein Vergleich” eingestellt haben, gilt:

- Der Ausgang wird wie ein normaler Ausgang geschaltet.
- Die SFB-Eingangsparameter CTRL_DO und SET_DO sind unwirksam.
- Die Statusbits STS_DO und STS_CMP (Status Vergleicher im IDB) bleiben rückgesetzt.

Nicht am Baustein verschaltete Eingangsparameter (Statische Lokaldaten):

Parameter	Datentyp	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
RES_STS	BOOL	32.2	Status-Bits rücksetzen Setzt die Status-Bits STS_CMP, STS_OFLW, STS_UFLW und STS_ZP zurück. Zum Rücksetzen der Statusbits werden zwei Aufrufe des SFB benötigt.	TRUE/ FALSE	FALSE

Ausgangsparameter:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbe-legung
STS_GATE	BOOL	12.0	Status internes Tor	TRUE/FALSE	FALSE
STS_STRT	BOOL	12.1	Status Hardwaretor (Starteingang)	TRUE/FALSE	FALSE
STS_LTCH	BOOL	12.2	Status Latcheingang	TRUE/FALSE	FALSE
STS_DO	BOOL	12.3	Status Ausgang	TRUE/FALSE	FALSE
STS_C_DN	BOOL	12.4	Status Richtung rückwärts. Es wird immer die letzte Zählrichtung angezeigt. Nach dem ersten Aufruf des SFB hat STS_C_DN den Wert FALSE.	TRUE/FALSE	FALSE
STS_C_UP	BOOL	12.5	Status Richtung vorwärts. Es wird immer die letzte Zählrichtung angezeigt. Nach dem ersten Aufruf des SFB hat STS_C_UP den Wert TRUE.	TRUE/FALSE	FALSE
COUNTVAL	DINT	14	Aktueller Zählwert	-2^{31} bis $2^{31}-1$	0
LATCHVAL	DINT	18	Aktueller Latchwert	-2^{31} bis $2^{31}-1$	0

Nicht am Baustein verschaltete Ausgangsparameter (Statische Lokaldaten):

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbe-legung
STS_CMP	BOOL	26.3	Status Vergleicher.* Das Statusbit STS_CMP zeigt an, dass die Vergleichsbedingung des Komparators erfüllt ist oder erfüllt war. Mit STS_CMP wird auch angezeigt, dass der Ausgang gesetzt war (STS_DO = TRUE)	TRUE/FALSE	FALSE
STS_OFLW	BOOL	26.5	Status Überlauf*	TRUE/FALSE	FALSE
STS_UFLW	BOOL	26.6	Status Unterlauf*	TRUE/FALSE	FALSE
STS_ZP	BOOL	26.7	Status Nulldurchgang* Wird nur gesetzt bei Zählen ohne Hauptzählrichtung. Zeigt Nulldurchgang an. Wird auch gesetzt, wenn der Zähler auf 0 gesetzt wird oder der Zähler ab Ladewert=0 zählt.	TRUE/FALSE	FALSE

* wird mit RES_STS zurückgesetzt

Auftragsschnittstelle des Zählers

Beschreibung

Zum Beschreiben und Auslesen der Zählregister steht Ihnen die Auftragsschnittstelle zur Verfügung.

Voraussetzung

Der letzte Auftrag muss abgeschlossen sein (JOB_DONE = TRUE).

Ablauf

1. Versorgen Sie die folgenden Eingangsparameter:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbe-legung
JOB_REQ	BOOL	4.3	Auftragsanstoß (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_ID	WORD	6	Auftragsnummer: • Auftrag ohne Funktion • Zählwert schreiben • Ladewert schreiben • Vergleichswert schreiben • Hysterese schreiben • Impulsdauer schreiben • Ladewert lesen • Vergleichswert lesen • Hysterese lesen • Impulsdauer lesen	 00 hex 01 hex 02 hex 04 hex 08 hex 10 hex 82 hex 84 hex 88 hex 90 hex	0
JOB_VAL	DINT	8	Wert für schreibende Aufträge	-2^{31} bis $+2^{31}-1$	0

2. Rufen Sie den SFB auf.

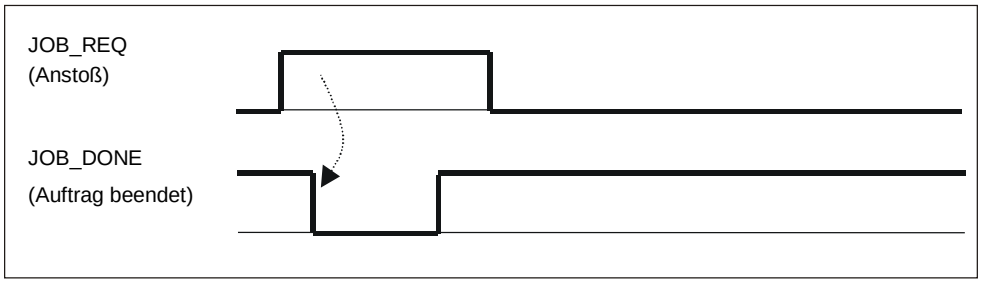
   An den **Ausgangsparametern** des SFB erhalten Sie folgende Informationen:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vorbe-legung
JOB_DONE	BOOL	22.0	Neuer Auftrag kann gestartet werden	TRUE/FALSE	TRUE
JOB_ERR	BOOL	22.1	Auftrag fehlerhaft	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_STAT	WORD	24	Auftragsfehler-Nummer	0 bis FFFF hex	0

- Der Auftrag wird mit dem Aufruf des SFB sofort bearbeitet. **JOB_DONE** geht für einen Durchlauf des SFB auf FALSE.
- Ist ein Fehler aufgetreten, wird **JOB_ERR** = TRUE gesetzt. Die genaue Fehlerursache wird dann in **JOB_STAT** angezeigt.
- Mit **JOB_DONE** = TRUE kann ein neuer Auftrag gestartet werden.

3. Nur für Leseaufträge: Lesen Sie den aktuellen Wert aus dem Instanz-DB, Parameter JOB_OVAL.

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vorbe-legung
JOB_OVAL	DINT	28	Ausgabewert für Leseaufträge	-2^{31} bis $2^{31}-1$	0



Zulässiger Wertebereich für JOB_VAL

Endlos Zählen:

Auftrag	Gültiger Wertebereich
Zähler direkt schreiben	-2147483647 ($-2^{31}+1$) bis +2147483646 ($2^{31}-2$)
Ladewert schreiben	-2147483647 ($-2^{31}+1$) bis +2147483646 ($2^{31}-2$)
Vergleichswert schreiben	-2147483648 (-2^{31}) bis +2147483647 ($2^{31}-1$)
Hysterese schreiben	0 bis 255
Impulsdauer schreiben. Nur gerade Werte erlaubt. Ungerade Werte werden automatisch abgerundet.	0 bis 510 ms

Einmalig/Periodisch Zählen, keine Hauptzählrichtung:

Auftrag	Gültiger Wertebereich
Zähler direkt schreiben	-2147483647 ($-2^{31}+1$) bis +2147483646 ($2^{31}-2$)
Ladewert schreiben	-2147483647 ($-2^{31}+1$) bis +2147483646 ($2^{31}-2$)
Vergleichswert schreiben	-2147483648 (-2^{31}) bis +2147483647 ($2^{31}-1$)
Hysterese schreiben	0 bis 255
Impulsdauer schreiben. Nur gerade Werte erlaubt. Ungerade Werte werden automatisch abgerundet.	0 bis 510 ms

Einmalig/Periodisch Zählen, Hauptzählrichtung vorwärts:

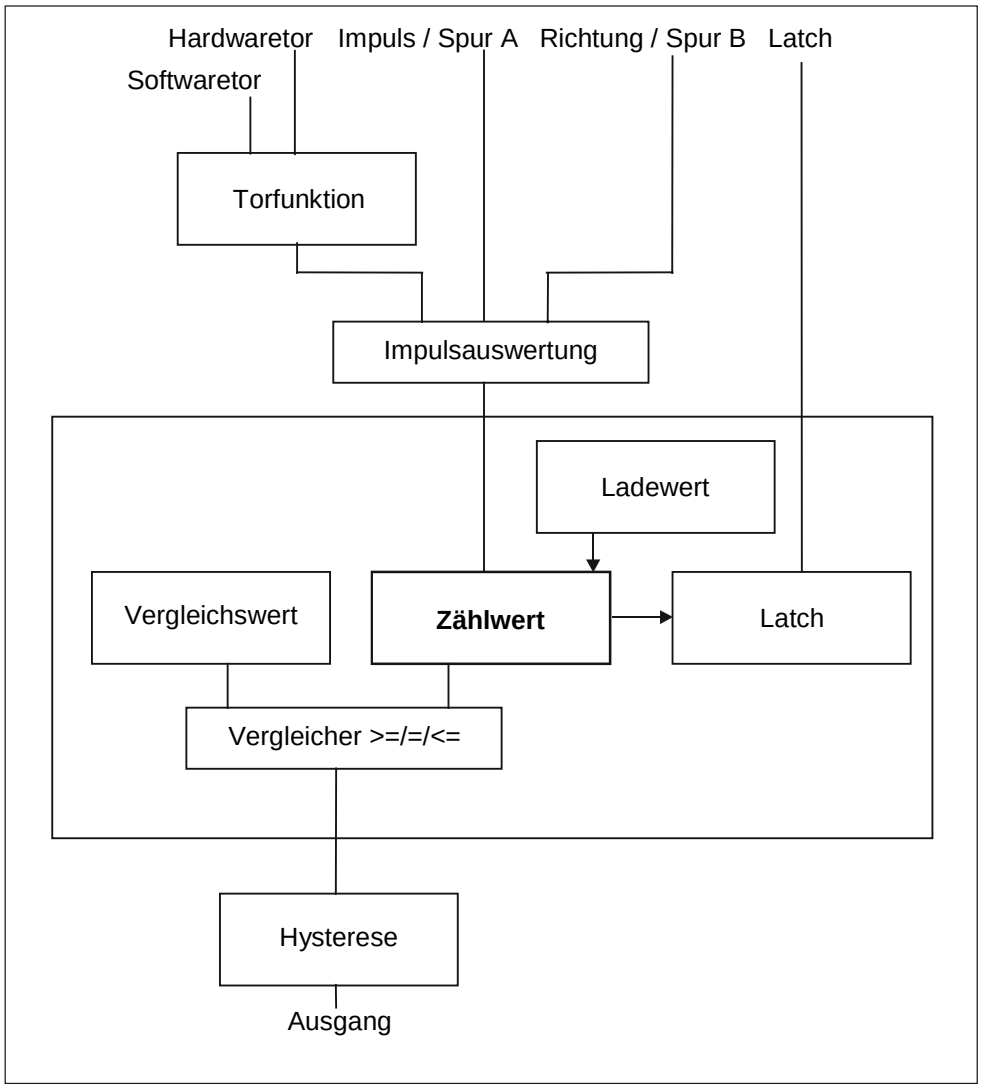
Auftrag	Gültiger Wertebereich
Endwert	2 bis +2147483646 ($2^{31}-1$)
Zähler direkt schreiben	-2147483648 (-2^{31}) bis Endwert-2
Ladewert schreiben	-2147483648 (-2^{31}) bis Endwert-2
Vergleichswert schreiben	-2147483648 (-2^{31}) bis Endwert-1
Hysterese schreiben	0 bis 255
Impulsdauer schreiben. Nur gerade Werte erlaubt. Ungerade Werte werden automatisch abgerundet.	0 bis 510 ms

Einmalig/Periodisch Zählen, Hauptzählrichtung rückwärts:

Auftrag	Gültiger Wertebereich
Zähler direkt schreiben	2 bis +2147483647 ($2^{31}-1$)
Ladewert schreiben	2 bis +2147483647 ($2^{31}-1$)
Vergleichswert schreiben	1 bis +2147483647 ($2^{31}-1$)
Hysterese schreiben	0 bis 255
Impulsdauer schreiben. Nur gerade Werte erlaubt. Ungerade Werte werden automatisch abgerundet.	0 bis 510 ms

5.5.6 Funktionsblöcke des Zählers

Im Bild sehen Sie die einzelnen Funktionsblöcke, die in den folgenden Kapiteln beschrieben sind.



5.5.7 Eingänge des Zählers

Impuls/A

Hier schließen Sie das Zählsignal an bzw. die Spur A des Gebers. Sie können Geber mit Einfach-, Zweifach- oder Vierfachauswertung anschließen.

Richtung/B

Hier schließen Sie das Richtungssignal an bzw. die Spur B des Gebers. Den Richtungspegel können Sie mittels Parametrierung invertieren.

Hinweis

Die Eingänge werden nicht auf Fehlimpulse überwacht.

Latch

Mit einer positiven Flanke am Digitaleingang "Latch" speichern Sie den aktuellen internen Zählwert.

Damit können Sie den Zählwert ereignisabhängig auswerten. Bei jedem Aufruf des SFB können Sie den aktuellen Latchwert am SFB-Parameter **LATCHVAL** auslesen.

Nach einem STOP-RUN Übergang der CPU wird der LATCHVAL auf den Anfangswert des Zählers gesetzt.

Hardwaretor

Über den Digitaleingang "Hardwaretor" können Sie den Zähler starten.

5.5.8 Torfunktion

Für den Zähler stehen Ihnen zwei Tore zur Verfügung:

- Ein **Softwaretor** (SW-Tor), das über das Anwenderprogramm gesteuert wird.

  Das Softwaretor kann durch eine positive Flanke des SFB-Parameters **SW_GATE** geöffnet werden. Es wird durch Rücksetzen dieses Parameters geschlossen.

- Ein **Hardwaretor** (HW-Tor). Sie können die Verwendung des Hardwaretors in den Projektiermasken einstellen. Es wird bei einer positiven Flanke am Digitaleingang "Hardwaretor" geöffnet und bei einer negativen Flanke geschlossen.

Internes Tor

Das interne Tor ist die logische UND-Verknüpfung von Hardwaretor und Softwaretor. Nur wenn Hardwaretor und Softwaretor geöffnet sind, ist der Zählvorgang aktiv. Das Rückmeldebit **STS_GATE** (Status internes Tor) zeigt dies an.

Falls kein Hardwaretor parametriert wurde, ist nur die Einstellung des Softwaretors maßgebend.

Über das interne Tor wird der Zählvorgang aktiviert, unterbrochen, fortgesetzt und abgebrochen.

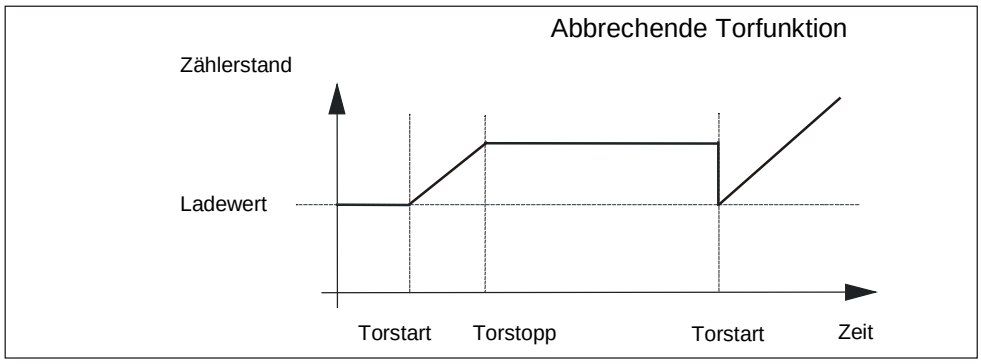
Das interne Tor wird in der Betriebsart Einmalig Zählen durch Überlauf/Unterlauf an den Zählgrenzen automatisch geschlossen.

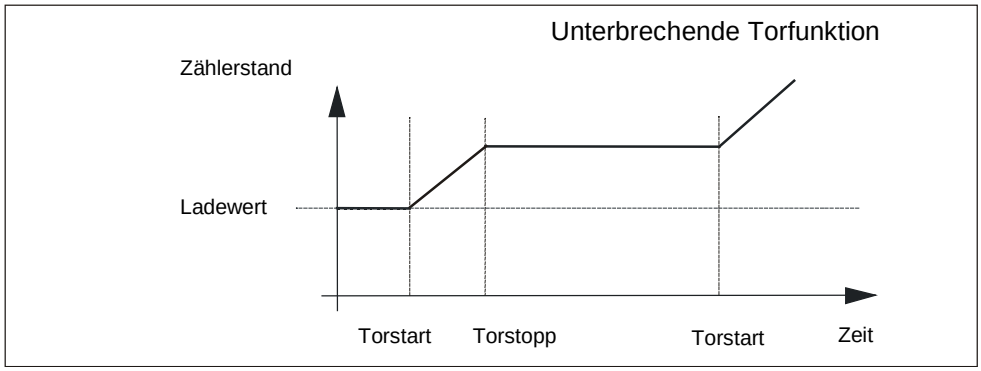
Abbrechende und unterbrechende Torfunktion

Sie können bei der Parametrierung der Torfunktion festlegen, ob das interne Tor den Zählvorgang abbrechen oder unterbrechen soll.

- Bei abbrechender Torfunktion beginnt der Zählvorgang nach Schließen des Tors und erneutem Torstart wieder ab dem Ladewert.
- Bei unterbrechender Torfunktion wird der Zählvorgang nach Schließen des Tors und erneutem Torstart beim letzten aktuellen Zählwert fortgesetzt.

Die nachfolgenden Bilder zeigen die Wirkungsweise der abbrechenden und der unterbrechenden Torfunktion:





Torsteuerung ausschließlich über SW-Tor

Über die Parametriermasken stellen Sie mit dem Parameter "Torfunktion" ein, wie die CPU auf das Öffnen des SW-Tors reagieren soll:

Parametrierung "Zählvorgang abbrechen"	
Aktion	**Reaktion**
SW-Tor 0 -> 1	Starten ab Ladewert

Parametrierung "Zählvorgang unterbrechen"	
Aktion	**Reaktion**
SW-Tor 0 -> 1	Fortsetzen ab aktuellem Zählwert

Torsteuerung mit SW-Tor und HW-Tor

Über die Parametriermasken stellen Sie mit dem Parameter "Torfunktion" ein, wie die CPU auf das Öffnen des SW-Tors und HW-Tors reagieren soll:

Parametrierung "Zählvorgang abbrechen"		
Vorraussetzung	**Aktion**	**Reaktion**
HW-Tor offen	SW-Tor 0 -> 1	Fortsetzen ab aktuellem Zählwert
SW-Tor offen	HW-Tor 0 -> 1	Starten ab Ladewert

Parametrierung "Zählvorgang unterbrechen"		
Vorraussetzung	**Aktion**	**Reaktion**
HW-Tor offen	SW-Tor 0 -> 1	Fortsetzen ab aktuellem Zählwert
SW-Tor offen	HW-Tor 0 -> 1	Fortsetzen ab aktuellem Zählwert

Torsteuerung mit SW-Tor und HW-Tor in der Betriebsart "Einmalig Zählen"

Wurde das interne Tor **automatisch** geschlossen, kann es nur wieder geöffnet werden wenn:

- am HW-Tor eine positive Flanke erzeugt wird und das SW-Tor offen ist oder
- am HW-Tor eine positive Flanke erzeugt wird und anschließend das SW-Tor geöffnet wird.

5.5.9 Verhalten des Ausgangs

In diesem Abschnitt wird das Verhalten des Digitalausgangs beschrieben.

Vergleichswert

Sie können auf der CPU einen Vergleichswert ablegen, der dem Digitalausgang, dem Statusbit "Status Vergleicher" (STS_CMP) und dem Prozessalarm zugeordnet ist. Abhängig von Zählwert und Vergleichswert, kann der Digitalausgang aktiviert werden.

Sie können den Vergleichswert in den Parametriermasken einstellen und im Anwenderprogramm über die Auftragsschnittstelle des SFB schreiben (**JOB_ID=04** hexadezimal) und lesen (**JOB_ID=84** hexadezimal).

Verhalten des Digitalausgangs

Sie können folgendes Verhalten über die Parametriermasken einstellen:

- Kein Vergleich
- Zählwert >= Vergleichswert
- Zählwert <= Vergleichswert
- Impuls bei Vergleichswert

Kein Vergleich

Der Ausgang wird wie ein normaler Ausgang geschaltet.

Die SFB-Eingangsparameter CTRL_DO und SET_DO sind unwirksam.

Die Statusbits STS_DO und STS_CMP (Status Vergleicher im IDB) bleiben rückgesetzt.

Zählwert ≥ Vergleichswert bzw. Zählwert ≤ Vergleichswert

Wenn die Vergleichsbedingung erfüllt ist, schaltet der Vergleicher den Ausgang.

Dazu müssen Sie das Steuerbit **CTRL_DO** zuvor setzen.

Das Vergleichsergebnis wird mit dem Statusbit **STS_CMP** angezeigt. Rücksetzen können Sie dieses Statusbit erst, wenn die Vergleichsbedingung nicht mehr erfüllt ist.

Impuls bei Vergleichswert

Erreicht der Zählwert den Vergleichswert, dann schaltet der Vergleicher den Ausgang für die parametrierte Impulsdauer ein. Wenn Sie eine Hauptzählrichtung eingestellt haben, wird der Ausgang nur bei Erreichen des Vergleichswertes aus der Hauptzählrichtung geschaltet.

Dazu müssen Sie das Steuerbit **CTRL_DO** zuvor setzen.

Das Statusbit **STS_DO** hat immer den Zustand des Digitalausgangs.

Das Vergleichsergebnis wird mit dem Statusbit **STS_CMP** angezeigt. Rücksetzen können Sie dieses Statusbit erst, wenn die Impulsdauer abgelaufen ist.

Statusbit STS_CMP

Das Statusbit **STS_CMP** zeigt, dass der jeweilige Ausgang entweder eingeschaltet ist oder eingeschaltet war. Dieses Statusbit müssen Sie mit **RES_STS** zurücksetzen. Wenn der Ausgang noch geschaltet ist, wird das entsprechende Bit nach dem Rücksetzen sofort wieder gesetzt. Dieses Statusbit wird auch gesetzt, wenn bei nicht freigegebenen Ausgang (CTRL_DO = FALSE) der Ausgang mit SET_DO eingeschaltet wird.

Hinweis

Zum Rücksetzen der Statusbits mit RES_STS werden zwei Aufrufe des SFB benötigt.

Steuern der Ausgänge gleichzeitig zu den Vergleichern

Haben Sie für den Ausgang eine Vergleichsfunktion gewählt, können Sie den Ausgang mit **SET_DO** gleichzeitig steuern (Voraussetzung: CTRL_DO = TRUE) . Dabei gelten folgende Regeln:

- Ausgang wird durch Vergleichsfunktion von "0" auf "1" gesetzt:
  Ausgang kann sowohl durch Vergleichsfunktion als auch durch SET_DO=FALSE wieder auf "0" gesetzt werden. Bei jedem Eintreffen eines Zählimpulses wird der Vergleich neu gestartet und somit der Ausgang abhängig vom Vergleichsergebnis gesetzt bzw. rückgesetzt.
- Ausgang wird durch SET_DO=TRUE von "0" auf "1" gesetzt:
  Ausgang kann nur durch SET_DO=FALSE wieder auf "0" gesetzt werden.

Besonderheiten bei Parametrierung "Impuls bei Vergleichswert"

Verhalten des Digitalausgangs

Wird der Digitalausgang durch das Steuerbit SET_DO gesetzt, wird er nach Ablauf der Impulsdauer zurückgesetzt.

- Bei Impulsdauer = 0 und Zählwert außerhalb des Vergleichswertes kann der Ausgang nicht mit SET_DO gesteuert werden.
- Bei Impulsdauer = 0 und Zählwert = Vergleichswert kann der Ausgang mit SET_DO gesteuert werden.

Impulsdauer

Zur Anpassung an die verwendeten Aktoren können Sie eine Impulsdauer vorgeben. Die Impulsdauer gibt an, wie lange der Ausgang gesetzt werden soll. Sie kann in Schritten zu 2 ms zwischen 0 und 510 ms vorgewählt werden. Beachten Sie, dass die Zählimpulszeiten größer sein müssen als die minimalen Schaltzeiten des Digitalausgangs.

Wenn die Impulsdauer = 0 ist, wird der Ausgang so lange gesetzt, bis die Vergleichsbedingung nicht mehr erfüllt ist.

Die Impulsdauer beginnt mit dem Setzen des jeweiligen Digitalausgangs. Die Ungenauigkeit der Impulsdauer ist kleiner als 1 ms.

Es erfolgt keine Nachtriggerung der Impulsdauer, wenn der Vergleichswert während einer Impulsausgabe verlassen und wieder erreicht wurde.

Sie können die Impulsdauer in den Parametriermasken einstellen und im Anwenderprogramm über die Auftragsschnittstelle des SFB schreiben (**JOB_ID=10** hexadezimal) und lesen (**JOB_ID=90** hexadezimal).

Wenn Sie die Impulsdauer im laufenden Betrieb ändern, wird sie mit dem nächsten Impuls wirksam.

5.5.10 Hysterese

Ein Geber kann an einer bestimmten Position stehen bleiben und dann um diese Position "pendeln". Dieser Zustand führt dazu, dass der Zählerstand um einen bestimmten Wert herum schwankt. Liegt nun in diesem Schwankungsbereich zum Beispiel ein Vergleichswert, würde der zugehörige Ausgang im Rhythmus dieser Schwankungen ein- und ausgeschaltet werden. Um dieses Schalten bei kleinen Schwankungen zu verhindern, ist die CPU mit einer parametrierbaren Hysterese ausgestattet.

Sie können einen Bereich zwischen 0 und 255 einstellen. Mit den Einstellungen 0 und 1 ist die Hysterese abgeschaltet.

Die Hysterese wirkt auch auf den Nulldurchgang und den Über- und Unterlauf.

Sie können die Hysterese in den Parametriermasken einstellen und im Anwenderprogramm über die Auftragsschnittstelle des SFB schreiben (**JOB_ID=08** hexadezimal) und lesen (**JOB_ID=88** hexadezimal).

Verhalten bei Änderungen

Eine aktive Hysterese bleibt nach der Änderung aktiv. Der neue Hysteresebereich wird beim nächsten Erreichen des Vergleichswertes übernommen.

Wirkungsweise bei "Zählerwert >= Vergleichswert" bzw. "Zählerwert <= Vergleichswert"

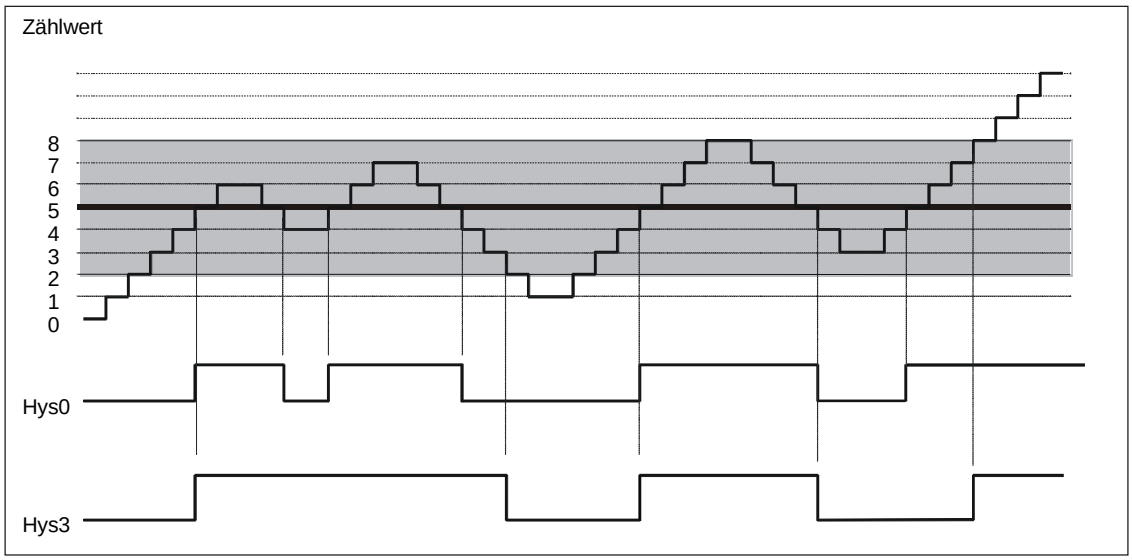
Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für die Wirkung der Hysterese. Im Bild ist das unterschiedliche Verhalten eines Ausgangs bei einer parametrierten Hysterese von 0 (=abgeschaltet) und bei einer Hysterese von 3 dargestellt. Im Beispiel ist der Vergleichswert = 5.

Der Zähler ist folgendermaßen parametriert:

- "Hauptzählrichtung vorwärts"
- Ausgang "Einschalten bei Zählerwert >= Vergleichswert"

Mit dem Erreichen der Vergleichsbedingung wird die Hysterese aktiv. Bei aktiver Hysterese bleibt das Vergleichsergebnis unverändert.

Verlässt der Zählwert den Hysteresebereich ist die Hysterese nicht mehr aktiv. Der Vergleicher schaltet wieder entsprechend seiner Vergleichsbedingungen.



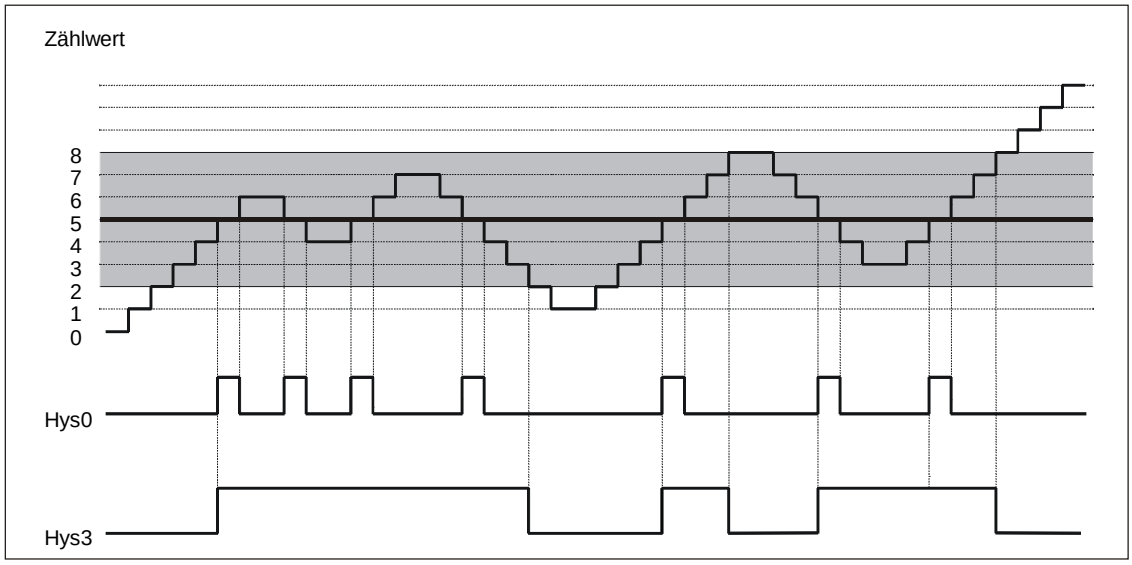
Wirkungsweise bei "Impuls bei Vergleichswert" und "Impulsdauer gleich Null"

Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für die Wirkung der Hysterese. Im Bild ist das unterschiedliche Verhalten eines Ausgangs bei einer parametrierten Hysterese von 0 (=abgeschaltet) und bei einer Hysterese von 3 dargestellt. Im Beispiel ist der Vergleichswert = 5.

Der Zähler ist folgendermaßen parametriert:

- "Keine Hauptzählrichtung"
- "Impuls bei Erreichen des Vergleichswertes"
- "Impulsdauer = 0"

Mit dem Erreichen der Vergleichsbedingungen wird die Hysterese aktiv. Bei aktiver Hysterese bleibt das Vergleichsergebnis unverändert. Verlässt der Zählwert den Hysteresebereich, ist die Hysterese nicht mehr aktiv.



Wirkungsweise bei "Impuls bei Vergleichswert" und "Impulsdauer ungleich Null"

Das folgende Bild zeigt ein Beispiel für die Wirkung der Hysterese. Im Bild ist das unterschiedliche Verhalten eines Ausgangs bei einer parametrierten Hysterese von 0 (=abgeschaltet) und bei einer Hysterese von 3 dargestellt. Im Beispiel ist der Vergleichswert = 5.

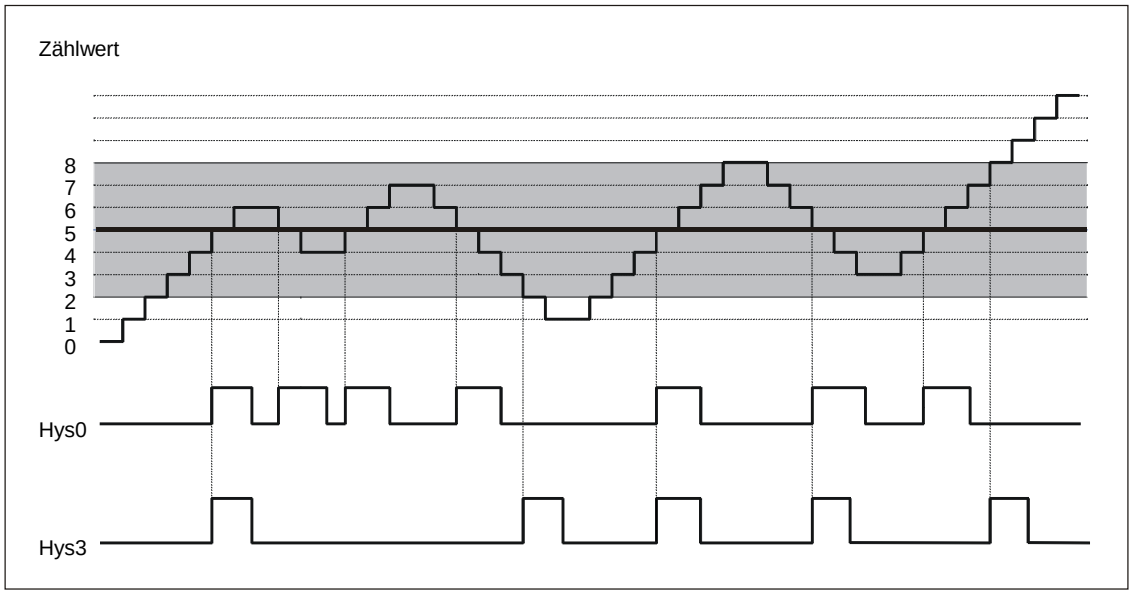
Der Zähler ist folgendermaßen parametriert:

- "Keine Hauptzählrichtung"
- "Impuls bei Erreichen des Vergleichswertes"
- "Impulsdauer > 0"

Mit dem Erreichen der Vergleichsbedingungen wird die Hysterese aktiv und ein Impuls der parametrierten Dauer ausgegeben.

Verlässt der Zählwert den Hysteresebereich, ist die Hysterese nicht mehr aktiv.

Wird die Hysterese aktiv, merkt sich die CPU die Zählrichtung. Wird der Hysteresebereich entgegen der gemerkten Zählrichtung verlassen, wird ein Impuls ausgegeben.



5.5.11 Prozessalarm beim Zählen

Sie geben in den Parametriermasken den Prozessalarm frei und stellen ein, bei welchen Ereignissen ein Prozessalarm ausgelöst wird:

- Öffnen des HW-Tors bei geöffnetem SW-Tor
- Schließen des HW-Tors bei geöffnetem SW-Tor
- Überlauf (bei Überschreiten der oberen Zählgrenze)
- Unterlauf (bei Unterschreiten der unteren Zählgrenze)
- Erreichen (Ansprechen) des Vergleichers (Zählwert = Vergleichswert)

Wie Sie Ihr Anwenderprogramm programmieren, um auf den Prozessalarm reagieren zu können, entnehmen Sie Kapitel 5.8.3

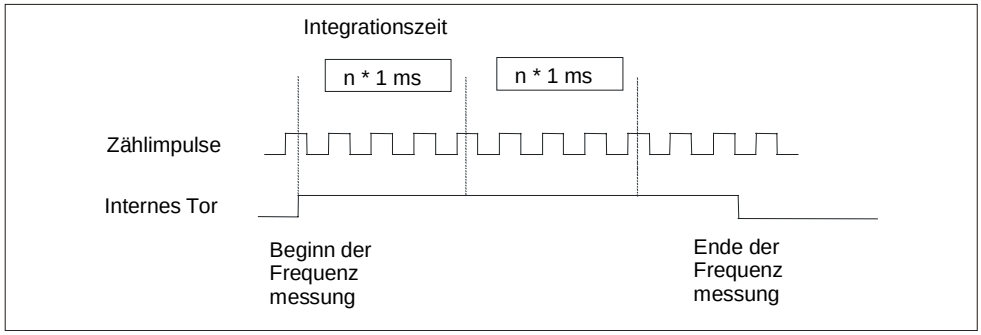
5.6 Beschreibung der Funktionen für Frequenzmessen

5.6.1 Ablauf einer Frequenzmessung

In dieser Betriebsart zählt die CPU die Impulse, die in einer vorgegebenen Integrationszeit eintreffen und gibt sie als Frequenzwert aus.

Die Integrationszeit können Sie zwischen 10 ms und 10 000 ms in Schritten von 1 ms einstellen. Sie können die Integrationszeit in den Parametriermasken einstellen oder aus dem Anwenderprogramm schreiben und lesen (beschrieben in Kapitel 5.6.2).

Der Wert der ermittelten Frequenz wird in der Einheit "mHz" zur Verfügung gestellt. Den Wert können Sie in Ihrem Anwenderprogramm über den SFB-Parameter **MEAS_VAL** auslesen. Wenn ein neuer Wert vorliegt, wird das Bit **STS_CMP** gesetzt (Beschreibung der SFB-Parameter siehe Kapitel 5.6.2).



Ablauf der Messungen

Die Messung wird während der von Ihnen parametrierten Integrationszeit durchgeführt. Wenn die Integrationszeit abgelaufen ist, wird der Messwert aktualisiert.

Ist die Periodendauer der gemessenen Frequenz größer als die parametrierte Integrationszeit, wird abhängig von der Parametrierung als Messwert 0 oder der gemittelte Wert zurückgemeldet.

Bis zum Ende der ersten Integrationszeit wird der Wert -1 zurückgemeldet.

Frequenzbereich

CPU 312C	CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP	CPU 314C-2 DP/PtP
0 bis 10 kHz	0 bis 30 kHz	0 bis 60 kHz

Drehrichtungsumkehr

Tritt während einer Integrationszeit eine Drehrichtungsumkehr auf, ist der Messwert für diese Messperiode unbestimmt. Wenn Sie die Rückmeldebits STS_C_UP, STS_C_DN (beschrieben in Kapitel 5.6.2) zur Richtungsauswertung auswerten, können Sie auf eine eventuelle Prozessunregelmäßigkeit reagieren.

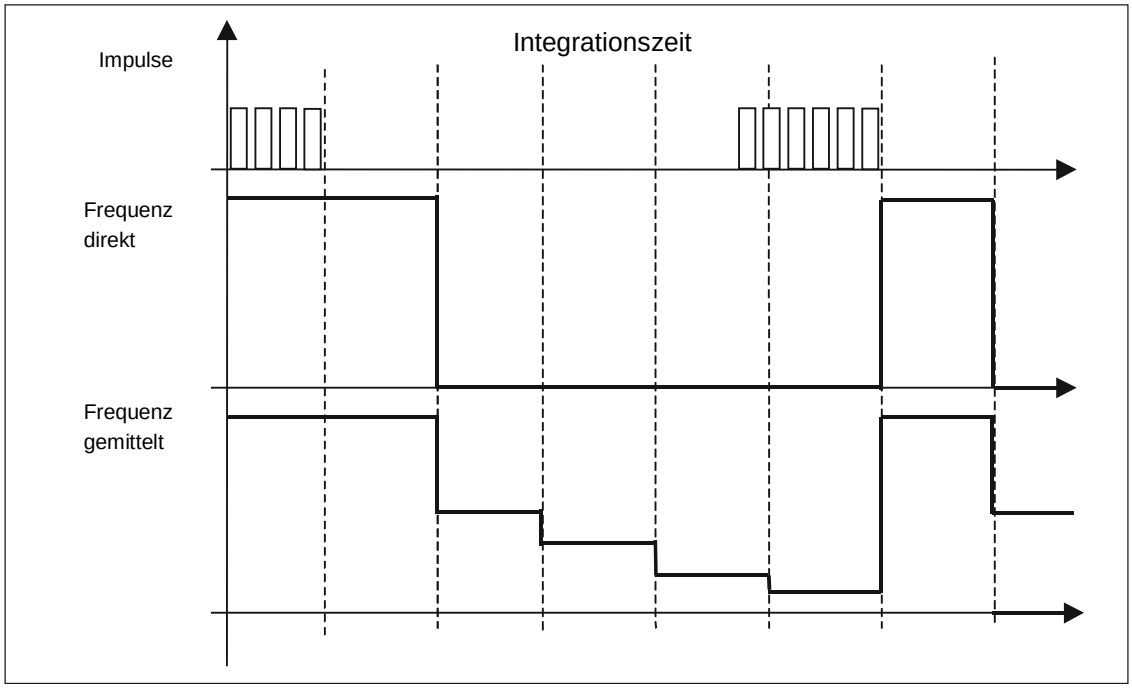
Frequenz direkt/gemittelt

Am Ende der Integrationszeit wird die gemessene Frequenz angezeigt (f ≥ 1mHz).

Ist die Periodendauer der gemessenen Frequenz größer als die parametrierte Integrationszeit, wird

- bei Frequenz direkt am Ende der Integrationszeit der Wert "0" ausgegeben.
- bei Frequenz gemittelt der letzte Wert über die folgenden Messintervalle ohne positive Flanke verteilt (f ≥ 1 mHz). Dies entspricht einer Verlängerung der Integrationszeit. Dazu wird der letzte gemessene Wert durch die Anzahl der Messintervalle ohne positive Flanke geteilt.

  Beispiel: War der letzte Messwert 12 000 mHz, so wird nach drei Messintervallen der Wert 4000 mHz ausgegeben.



Mögliche Messbereiche mit Fehlerangaben

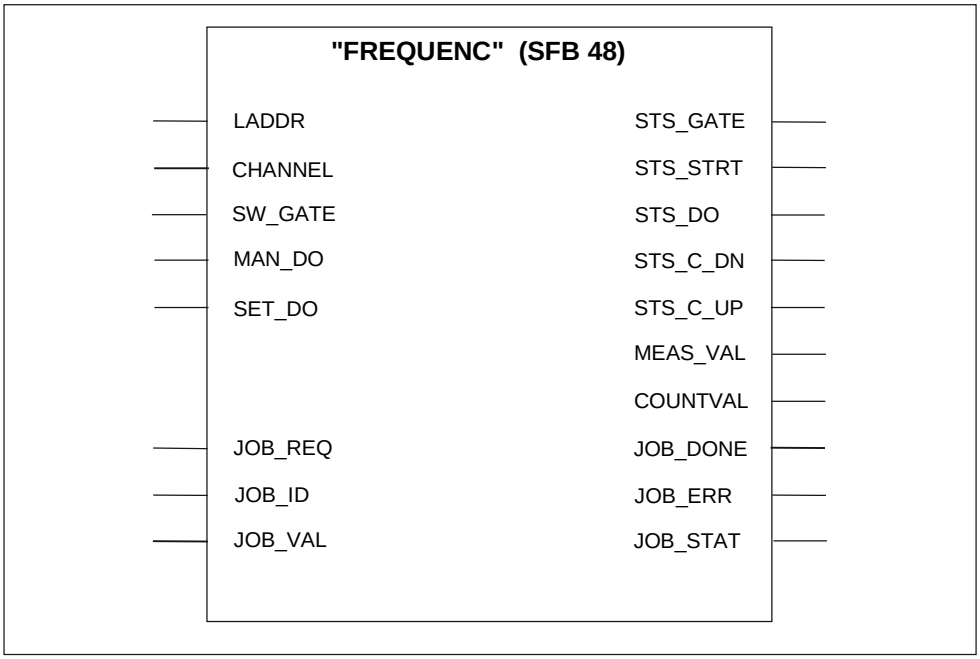
Integrationszeit	f_{min}/abs. Fehler	f_{max}/abs. Fehler	f_{max}/abs. Fehler	f_{max}/abs. Fehler
10 s	0,25 Hz/1 mHz	10 kHz/2 Hz	30 kHz/5 Hz	60 kHz/10 Hz
1 s	2,5 Hz/1 mHz	10 kHz/2 Hz	30 kHz/5 Hz	60 kHz/10 Hz
0,1 s	25 Hz/2 mHz	10 kHz/2 Hz	30 kHz/5 Hz	60 kHz/10 Hz
0,01 s	250 Hz/100 mHz	10 kHz/6 Hz	30 kHz/10 Hz	60 kHz/20 Hz

5.6.2 Steuerung des Frequenzmessers aus dem Anwenderprogramm

Zur Steuerung des Frequenzmessers aus dem Anwenderprogramm verwenden Sie den **SFB FREQUENC (SFB 48)**.

Folgende Funktionalität steht Ihnen zur Verfügung:

- Starten/Stoppen mit dem Softwaretor SW_GATE
- Freigabe/Steuern des Ausgangs DO
- Auslesen von Statusbits
- Auslesen des aktuellen Messwertes
- Aufträge zum Lesen und Schreiben der internen Frequenzmessregister



Eingangsparameter:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vorbe-legung
LADDR	WORD	0	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben. Sind E- und A-Adresse nicht gleich, ist die kleinere der beiden Adressen anzugeben.	CPU-spezifisch	300 hex
CHANNEL	INT	2	Kanalnummer: CPU 312C CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP CPU 314C-2 DP/PtP	0-1 0-2 0-3	0
SW_GATE	BOOL	4.0	Softwaretor Zum Starten/Stoppen der Frequenzmessung	TRUE/FALSE	FALSE
MAN_DO	BOOL	4.1	Freigabe manuelle Steuerung des Ausgangs	TRUE/FALSE	FALSE
SET_DO	BOOL	4.2	Steuern Ausgang	TRUE/FALSE	FALSE

Hinweis

Wenn Sie den über die Parametrieroberfläche einstellbaren Parameter “Verhalten des Ausgangs” auf “kein Vergleich” eingestellt haben, gilt:

- Der Ausgang wird wie ein normaler Ausgang geschaltet.
- Die SFB-Eingangsparameter MAN_DO und SET_DO sind unwirksam.
- Das Statusbit STS_DO bleibt rückgesetzt.

Nicht am Baustein verschaltete Eingangsparameter (Statische Lokaldaten):

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vorbe-legung
RES_STS	BOOL	32.2	Status-Bits rücksetzen Setzt die Status-Bits STS_CMP, STS_OFLW und STS_UFLW zurück. Zum Rücksetzen der Statusbits werden zwei Aufrufe des SFB benötigt.	TRUE/FALSE	FALSE

Ausgangsparameter:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vorbe-legung
STS_GATE	BOOL	12.0	Status internes Tor	TRUE/FALSE	FALSE
STS_STRT	BOOL	12.1	Status Hardwaretor (Starteingang)	TRUE/FALSE	FALSE
STS_DO	BOOL	12.2	Status Ausgang	TRUE/FALSE	FALSE
STS_C_DN	BOOL	12.3	Status Richtung rückwärts Es wird immer die letzte Zählrichtung angezeigt. Nach dem ersten Aufruf des SFB hat STS_C_DN den Wert FALSE.	TRUE/FALSE	FALSE
STS_C_UP	BOOL	12.4	Status Richtung vorwärts Es wird immer die letzte Zählrichtung angezeigt. Nach dem ersten Aufruf des SFB hat STS_C_UP den Wert TRUE.	TRUE/FALSE	FALSE
MEAS_VAL	DINT	14	Aktueller Frequenzwert	0 bis 2^{31}-1	0
COUNTVAL	DINT	18	Aktueller Zählwert Startet bei jedem Öffnen des internen Tors bei 0.	-2^{31} bis 2^{31}-1	0

Nicht am Baustein verschaltete Ausgangsparameter (Statische Lokaldaten):

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vorbe-legung
STS_CMP	BOOL	26.3	Status Messende* Nach Ablauf der Integrationszeit wird der Messwert aktualisiert. Dabei wird das Messende einer Messung mit dem Statusbit STS_CMP gemeldet	TRUE/FALSE	FALSE
STS_OFLW	BOOL	26.5	Status Überlauf*	TRUE/FALSE	FALSE
STS_UFLW	BOOL	26.6	Status Unterlauf*	TRUE/FALSE	FALSE

*wird mit RES_STS zurückgesetzt

Auftragsschnittstelle zur Frequenzmessung

Beschreibung

Zum Beschreiben und Auslesen der Frequenzregister steht Ihnen die Auftragsschnittstelle zur Verfügung.

Voraussetzung

Der letzte Auftrag muss abgeschlossen sein (JOB_DONE = TRUE)

Ablauf

1. Versorgen Sie die folgenden Eingangsparameter:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vorbe-legung
JOB_REQ	BOOL	4.3	Auftragsanstoß (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_ID	WORD	6	Auftragsnummer: Auftrag ohne Funktion Untergrenze schreiben Obergrenze schreiben Integrationszeit schreiben Untergrenze lesen Obergrenze lesen Integrationszeit lesen	 00 hex 01 hex 02 hex 04 hex 81 hex 82 hex 84 hex	0
JOB_VAL	DINT	8	Wert für schreibende Aufträge	-2^{31} bis $+2^{31}-1$	0

2. Rufen Sie den SFB auf.

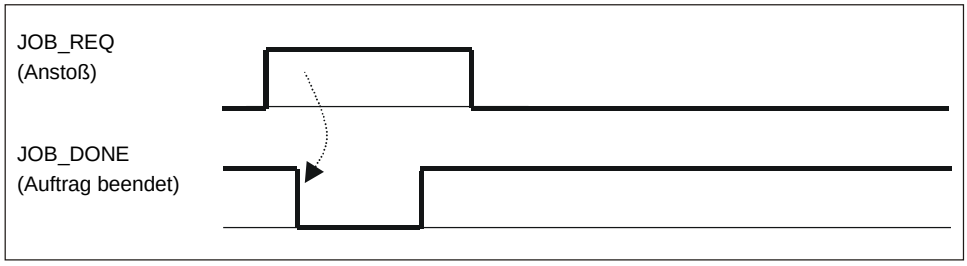
   An den **Ausgangsparametern** des SFB erhalten Sie folgende Informationen:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vorbe-legung
JOB_DONE	BOOL	22.0	Neuer Auftrag kann gestartet werden	TRUE/FALSE	TRUE
JOB_ERR	BOOL	22.1	Auftrag fehlerhaft	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_STAT	WORD	24	Auftragsfehler-Nummer	0 bis FFFF hex	0

- Der Auftrag wird mit dem Aufruf des SFB sofort bearbeitet. **JOB_DONE** geht für einen Durchlauf des SFB auf FALSE.
- Ist ein Fehler aufgetreten, wird **JOB_ERR** = TRUE gesetzt. Die genaue Fehlerursache wird dann in **JOB_STAT** angezeigt.
- Mit **JOB_DONE** = TRUE kann ein neuer Auftrag gestartet werden.

3. Nur für Leseaufträge: Lesen Sie den aktuellen Wert aus dem Instanz-DB, Parameter JOB_OVAL.

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbe-legung
JOB_OVAL	DINT	28	Ausgabewert für Leseaufträge	-2^{31} bis $2^{31}-1$	0

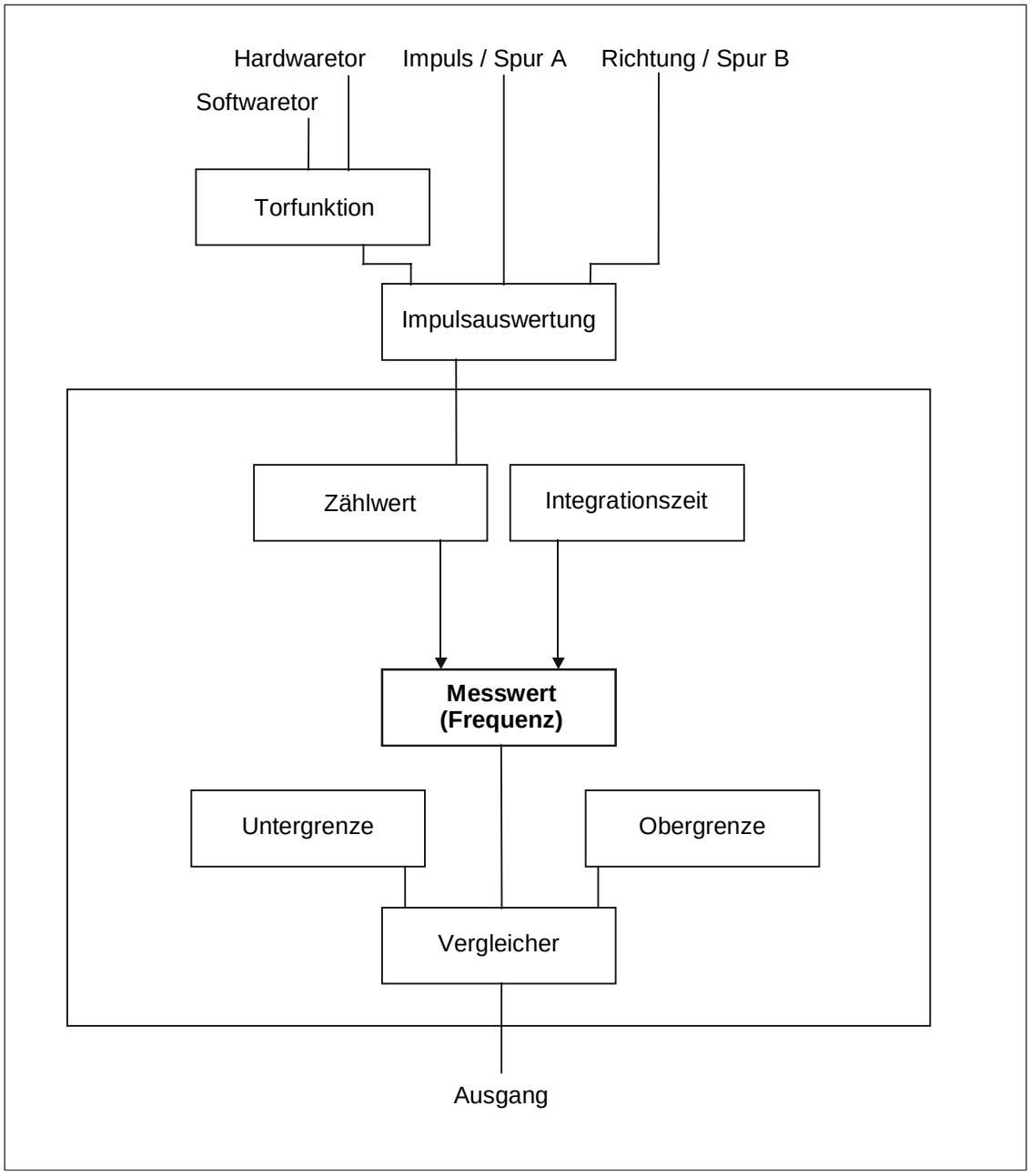


Zulässiger Wertebereich für JOB_VAL

Auftrag	Gültiger Wertebereich
Untergrenze schreiben Die Untergrenze muss kleiner als die Obergrenze sein.	• CPU 312C: 0 bis 9 999 999 mHz • CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP: 0 bis 29 999 999 mHz • CPU 314C-2 DP/PtP: 0 bis 59 999 999 mHz
Obergrenze schreiben Die Obergrenze muss größer als die Untergrenze sein.	• CPU 312C: 1 bis 10 000 000 mHz • CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP: 1 bis 30 000 000 mHz • CPU 314C-2 DP/PtP: 1 bis 60 000 000 mHz
Integrationszeit schreiben	• 10 bis 10 000 ms

5.6.3 Funktionsblöcke des Frequenzmessers

Im Bild sehen Sie die einzelnen Funktionsblöcke, die in den folgenden Kapiteln beschrieben sind:



5.6.4 Eingänge des Frequenzmessers

Impuls/A

Hier schließen Sie das zu messende Signal an bzw. die Spur A des Gebers. Sie können Geber mit Einfachauswertung anschließen.

Richtung/B

Hier schließen Sie das Richtungssignal an bzw. die Spur B des Gebers. Den Richtungspegel können Sie mittels Parametrierung invertieren.

Hinweis

Die Eingänge werden nicht auf Fehlimpulse überwacht.

Hardwaretor

Über den Digitaleingang "Hardwaretor" können Sie die Frequenzmessung steuern.

5.6.5 Torfunktion

Für die Frequenzmessung stehen Ihnen zwei Tore zur Verfügung:

- Ein **Softwaretor** (SW-Tor), das über das Anwenderprogramm gesteuert wird.

  Das Softwaretor kann durch eine positive Flanke des SFB-Parameters **SW_GATE** geöffnet werden. Es wird durch Rücksetzen dieses Parameters geschlossen.

- Ein **Hardwaretor** (HW-Tor). Sie können die Verwendung des Hardwaretors in den Projektiermasken einstellen. Es wird bei einer positiven Flanke am Digitaleingang "Hardwaretor" geöffnet und bei einer negativen Flanke geschlossen.

Internes Tor

Das interne Tor ist die logische UND-Verknüpfung von HW-Tor und SW-Tor. Nur wenn HW-Tor und SW-Tor geöffnet sind, ist der Messvorgang aktiv. Das Rückmeldebit **STS_GATE** (Status internes Tor) zeigt dies an. Falls kein HW-Tor parametriert wurde, ist nur die Einstellung des SW-Tors maßgebend.

Torsteuerung ausschließlich über SW-Tor

Das Öffnen/Schließen des SW-Tors bewirkt das Starten/Stoppen der Messung.

Torsteuerung mit SW-Tor und HW-Tor

Sind beide Tore geöffnet, wird die Messung gestartet. Wird eines der Tore geschlossen, wird die Messung gestoppt.

5.6.6 Verhalten des Ausgangs

In diesem Abschnitt wird das Verhalten des Digitalausgangs beschrieben:

Unter-/Obergrenze

Sie können auf der CPU eine Untergrenze und eine Obergrenze ablegen, die dem Digitalausgang und dem Prozessalarm zugeordnet sind. Abhängig von Zählwert und Unter-/Obergrenze, kann der Digitalausgang aktiviert werden.

Sie können die Grenzwerte in den Parametriermasken einstellen und im Anwenderprogramm über die Auftragsschnittstelle des SFB schreiben (**JOB_ID=01/02** hex) und lesen (**JOB_ID=81/82** hex).

Verhalten des Digitalausgangs

Sie können folgendes Verhalten über die Parametriermasken einstellen:

- Kein Vergleich
- Frequenz außerhalb der Grenzen
- Frequenz unterhalb der Untergrenze
- Frequenz oberhalb der Obergrenze

Kein Vergleich

Der Ausgang wird wie ein normaler Ausgang geschaltet.

Die SFB-Eingangsparameter MAN_DO und SET_DO sind unwirksam.

Das Statusbit STS_DO bleibt rückgesetzt.

Alle anderen Einstellungen

Sie können den Ausgang entweder manuell oder durch den Vergleicher steuern:

- **Manuelle Steuerung**
  Durch Setzen des SFB-Parameters **MAN_DO** wird die Steuerung auf manuell umgeschaltet. Sie können den Ausgang dann mit **SET_DO** steuern.
- **Steuerung durch den Vergleicher**
  Mit **MAN_DO**=FALSE erfolgt die Steuerung durch den Vergleicher.
  Der Vergleicher überwacht die Frequenz auf einen unteren und einen oberen Grenzwert.
  Wenn die Vergleichsbedingung erfüllt ist, schaltet der Vergleicher den Ausgang.

Befindet sich die aktuelle Frequenz unterhalb der Untergrenze, wird das Bit **STS_UFLW** gesetzt.

Befindet sich die aktuelle Frequenz oberhalb der Obergrenze, wird das Bit **STS_OFLW** gesetzt.

Diese Bits müssen Sie mit dem Steuerbit **RES_STS** rücksetzen.

Befindet sich nach dem Rücksetzen der Messwert noch oder wieder außerhalb der Grenzen, wird das entsprechende Statusbit erneut gesetzt.

Hinweis

Zum Rücksetzen der Statusbits mit RES_STS werden zwei Aufrufe des SFB benötigt.

5.6.7 Prozessalarm beim Frequenzmessen

Sie geben in den Parametriermasken den Prozessalarm frei und stellen ein, bei welchen Ereignissen ein Prozessalarm ausgelöst wird:

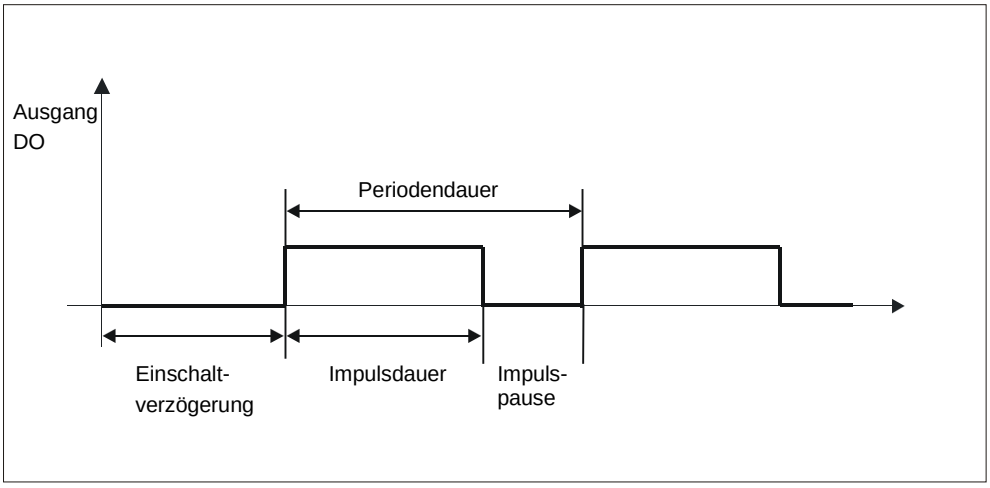
- Öffnen des HW-Tors bei geöffnetem SW-Tor
- Schließen des HW-Tors bei geöffnetem SW-Tor
- Überschreiten der Obergrenze
- Unterschreiten der Untergrenze
- Messende

Wie Sie Ihr Anwenderprogramm programmieren, um auf den Prozessalarm reagieren zu können, entnehmen Sie Kapitel 5.8.3

5.7 Beschreibung der Funktionen für Pulsweitenmodulation

Der von Ihnen vorgegebene Ausgabewert (OUTP_VAL) wird von der CPU in eine Impulsfolge mit entsprechendem Impuls-/Pausenverhältnis (Pulsweitenmodulation) umgewandelt. Die Impulsfolge wird nach Ablauf der parametrierten Einschaltverzögerung am Digitalausgang DO ausgegeben (Ausgabesequenz).

Technische Daten der Impulsfolge	
Ausgangsfrequenz	0 bis 2,5 kHz
Minimale Impulsdauer	200 µs
Genauigkeit der Impulspause	+/- (Impulsdauer x 100 ppm) +/- 100 µs ppm = Parts per million
Genauigkeit der Einschaltverzögerung	0 bis 250 µs Die Genauigkeit der Impulspause wird nur eingehalten, wenn während derselben Impulsdauer/-pause neben dem Steuerwert nur maximal ein weiterer Parameter geändert wird. Werden mehrere Parameter geändert, kann sich die Impulsdauer/-pause um mehr als die angegebene Genauigkeit einmalig verlängern oder verkürzen.

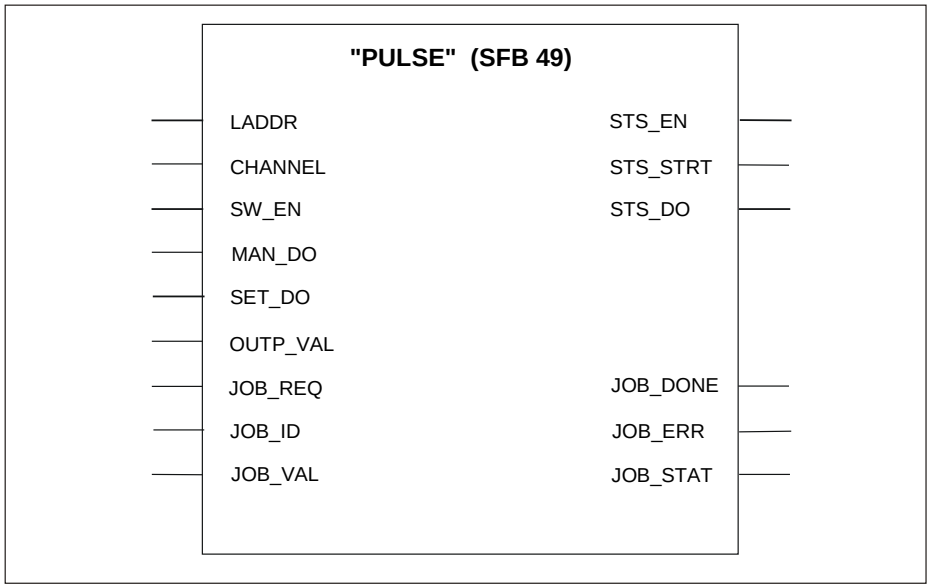


5.7.1 Steuerung der Pulsweitenmodulation aus dem Anwenderprogramm

Zur Steuerung der Pulsweitenmodulation aus dem Anwenderprogramm verwenden Sie den **SFB PULSE (SFB 49)**.

Folgende Funktionalität steht Ihnen zur Verfügung:

- Starten/Stoppen mit dem Softwaretor SW_EN
- Freigabe/Steuern des Ausgangs DO
- Auslesen von Statusbits
- Eingeben des Ausgabewertes
- Aufträge zum Lesen und Schreiben der Register



Eingangsparameter:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vorbe-legung
LADDR	WORD	0	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben. Sind E- und A-Adresse nicht gleich, ist die kleinere der beiden Adressen anzugeben.	CPU-spezifisch	300 hex
CHANNEL	INT	2	Kanalnummer: CPU 312C CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP CPU 314C-2 DP/PtP	0-1 0-2 0-3	0

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vorbe-legung
SW_EN	BOOL	4.0	Softwaretor Zum Starten/Stoppen der Ausgabe	TRUE/ FALSE	FALSE
MAN_DO	BOOL	4.1	Freigabe manuelle Steuerung des Ausgangs	TRUE/ FALSE	FALSE
SET_DO	BOOL	4.2	Steuern Ausgang	TRUE/ FALSE	FALSE
OUTP_VAL	INT	6.0	Vorgabe des Ausgabewerts: • in Promille • als S7-Analogwert Geben Sie einen Ausgabewert > 1 000 bzw. 27648 vor, begrenzt die CPU diesen auf 1 000 bzw. 27648	0 bis 1000 0 bis 27648	0

Ausgangsparameter:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vorbe-legung
STS_EN	BOOL	16.0	Status der Freigabe	TRUE/ FALSE	FALSE
STS_STRT	BOOL	16.1	Status Hardwaretor (Starteingang)	TRUE/ FALSE	FALSE
STS_DO	BOOL	16.2	Status Ausgang	TRUE/ FALSE	FALSE

Auftragsschnittstelle für die Pulsweitenmodulation

Beschreibung

Zum Beschreiben und Auslesen der Register steht Ihnen die Auftragsschnittstelle zur Verfügung.

Voraussetzung

Der letzte Auftrag muss abgeschlossen sein (JOB_DONE = TRUE).

Ablauf

1. Versorgen Sie die folgenden Eingangsparameter:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbe-legung
JOB_REQ	BOOL	8	Auftragsanstoß (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_ID	WORD	10	Auftragsnummer:		0
			• Auftrag ohne Funktion	00 hex	
			• Periodendauer schreiben	01 hex	
			• Einschaltverzögerung schreiben	02 hex	
			• Mindestimpulsdauer schreiben	04 hex	
			• Periodendauer lesen	81 hex	
			• Einschaltverzögerung lesen	82 hex	
			• Mindestimpulsdauer lesen	84 hex	
JOB_VAL	DINT	12	Wert für schreibende Aufträge	-2^{31} bis $+2^{31}-1$	0

2. Rufen Sie den SFB auf.

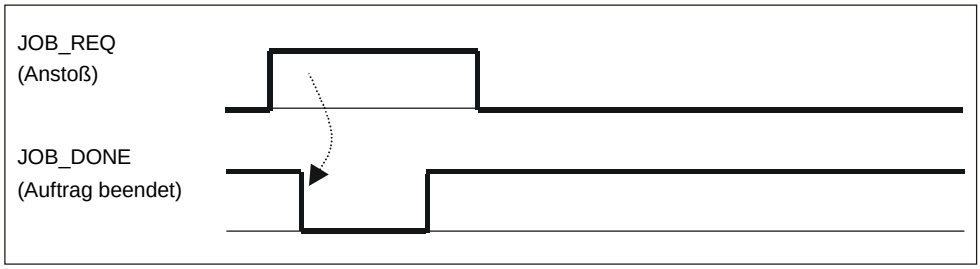
   An den **Ausgangsparametern** des SFB erhalten Sie folgende Informationen:

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbe-legung
JOB_DONE	BOOL	16.3	Neuer Auftrag kann gestartet werden	TRUE/FALSE	TRUE
JOB_ERR	BOOL	16.4	Auftrag fehlerhaft	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_STAT	WORD	18	Auftragsfehler-Nummer	0 bis FFFF hex	0

- Der Auftrag wird mit dem Aufruf des SFB sofort bearbeitet. **JOB_DONE** geht für einen Durchlauf des SFB auf FALSE.
- Ist ein Fehler aufgetreten, wird **JOB_ERR** = TRUE gesetzt. Die genaue Fehlerursache wird dann in **JOB_STAT** angezeigt.
- Mit **JOB_DONE** = TRUE kann ein neuer Auftrag gestartet werden.

3. Nur für Leseaufträge: Lesen Sie den aktuellen Wert aus dem Instanz-DB, Parameter JOB_OVAL.

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbe-legung
JOB_OVAL	DINT	20	Ausgabewert für Leseaufträge	-2^{31} bis $2^{31}-1$	0

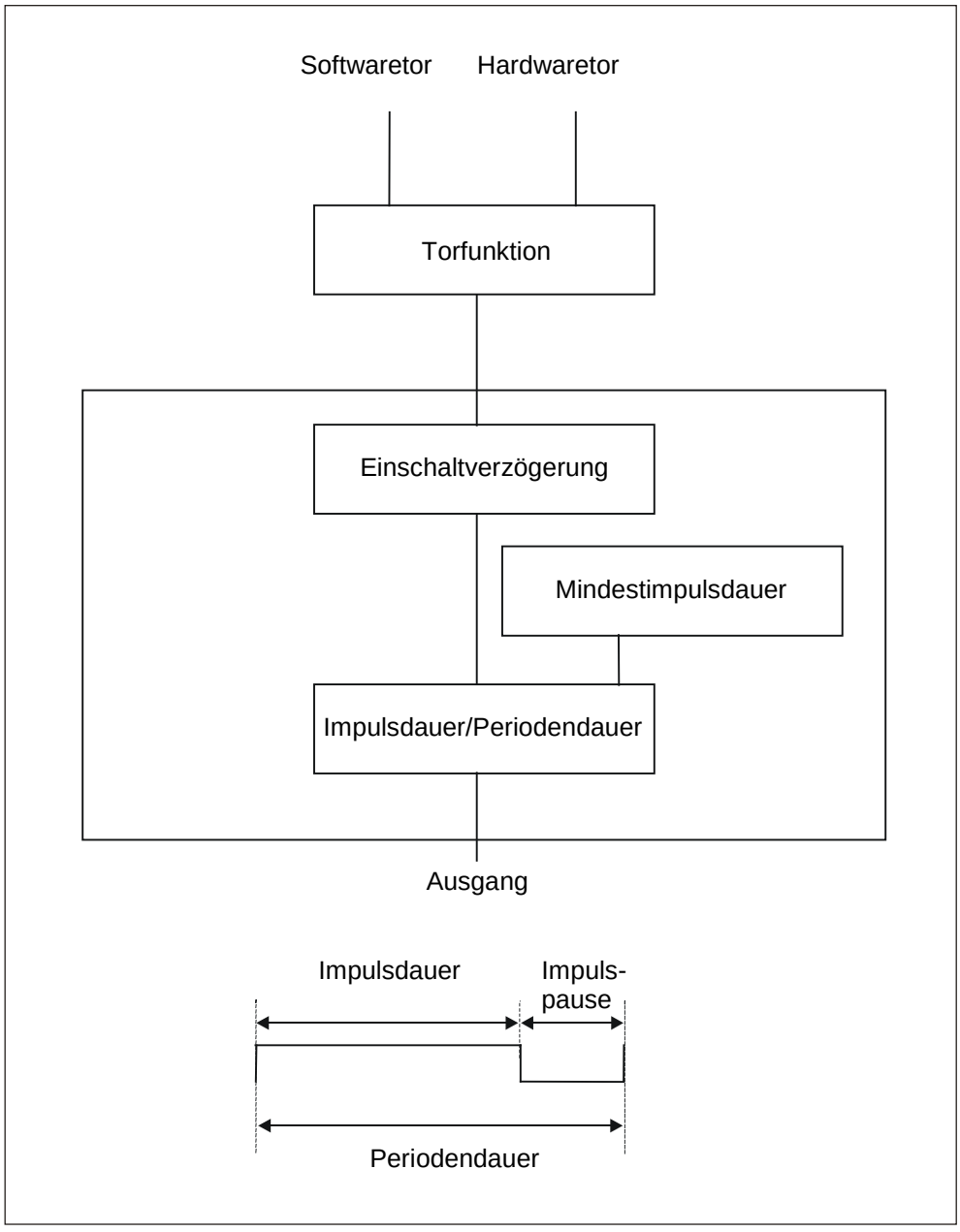


Zulässiger Wertebereich für JOB_VAL

Auftrag	Gültiger Wertebereich
Periodendauer schreiben	• Zeitbasis 0,1 ms: • 4 bis 65535 • Zeitbasis 1 ms: • 1 bis 65535
Einschaltverzögerung schreiben	• 0 bis 65535
Mindestimpulsdauer schreiben	• Zeitbasis 0,1 ms: • 2 bis Periodendauer/2 • Zeitbasis 1 ms: • 0 bis Periodendauer/2 (0 = 0,2 ms)

5.7.2 Funktionsblöcke der Pulsweitenmodulation

Im Bild sehen Sie die einzelnen Funktionsblöcke, die in den folgenden Kapiteln beschrieben sind:



5.7.3 Torfunktion

Für die Pulsweitenmodulation stehen Ihnen zwei Tore zur Verfügung:

- Ein **Softwaretor** (SW-Tor), das über das Anwenderprogramm gesteuert wird.

  Das Softwaretor kann durch eine positive Flanke des SFB-Parameters **SW_EN** geöffnet werden. Es wird durch Rücksetzen dieses Parameters geschlossen.

- Ein **Hardwaretor** (HW-Tor). Sie können die Verwendung des Hardwaretors in den Projektiermasken einstellen. Die Steuerung erfolgt über den Digitaleingang "Hardwaretor".

Internes Tor

Über das interne Tor wird die Pulsweitenmodulation gestartet und gestoppt.

Das interne Tor ist die logische Verknüpfung von HW-Tor und SW-Tor. Das Rückmeldebit **STS_EN** zeigt den Zustand des internen Tors an.

Durch Erteilen der Freigabe wird die Einschaltverzögerung gestartet. Nach Ablauf der Einschaltverzögerung wird die Impulsfolge ausgeben. Die Ausgabesequenz läuft endlos, solange die Freigabe gesetzt ist.

Torsteuerung ausschließlich über SW-Tor

Das Öffnen/Schließen des SW-Tors bewirkt das Starten/Stoppen der Pulsweitenmodulation.

Torsteuerung mit SW-Tor und HW-Tor

- Start der Pulsweitenmodulation ist nur möglich, wenn Sie zuerst das SW-Tor öffnen und anschließend am HW-Tor eine positive Flanke erzeugen:

Vorraussetzung	Aktion
SW-Tor offen	HW-Tor 0 -> 1

- Stoppen der Pulsweitenmodulation ist nur mit einer negativen Flanke am SW-Tor möglich. Der Zustand des HW-Tors ist beliebig:

Vorraussetzung	Aktion
Keine, Zustand HW-Tor beliebig	SW-Tor 1 -> 0

5.7.4 Parameter für die Impulsfolge einstellen

Parameter	**Einstellbar über: Parametriermaske**	**Steuerbar über: SFB**
Zeitbasis	Ja	-
Ausgabeformat	Ja	-
Ausgabewert	-	Schreiben
Periodendauer	Ja	Lesen/Schreiben
Einschaltverzögerung	Ja	Lesen/Schreiben
Mindestimpulsdauer	Ja	Lesen/Schreiben

Zeitbasis

Sie wählen über die Zeitbasis die Auflösung und den Wertebereich der Einschaltverzögerung, Periodendauer und der Mindestimpulsdauer.

Ausgabeformat

Sie wählen mit dem Parameter Ausgabeformat den Wertebereich des Ausgabewertes:

Ausgabeformat	**Wertebereich**
Promille	0 bis1000
S7-Analogwert	0 bis 27648

Ausgabewert

Den Ausgabewert geben Sie als Eingangsparameter **OUTP_VAL** am SFB an.

Mit Ihrem vorgegebenen Ausgabewert berechnet die CPU die Impulsdauer:

Ausgabeformat	**Impulsdauer**
Promille	(Ausgabewert / 1000) × Periodendauer
S7-Analogwert	(Ausgabewert /27648) × Periodendauer

Ändern Sie während der laufenden Impulsausgabe den Ausgabewert, berechnet die CPU die neue Impulspause und Impulsdauer sofort und schaltet den Ausgang entsprechend. Dadurch kann sich die Periodendauer für eine Periode verlängern oder verkürzen:

- Ändern Sie während der Impulspause und ist der neue Ausgabewert kleiner als der alte, wird die Periodendauer einmalig verlängert, da die neue Pause länger wird.
- Ändern Sie während der Impulspause und ist der neue Ausgabewert größer als der alte, wird die Periodendauer einmalig verkürzt, da die neue Pause kleiner wird.
- Ändern Sie während der Impulsdauer und ist der neue Ausgabewert kleiner als der alte, kann sich die Periodendauer einmalig verlängern, da die neue Pause länger wird.
- Ändern Sie während der Impulsdauer und ist der neue Ausgabewert größer als der alte, bleibt die Periodendauer konstant.

Periodendauer

Mit der Periodendauer definieren Sie die Länge der Ausgabesequenz, bestehend aus Impulsdauer und Impulspause.

Periodendauer = Zeitbasis × vorgegebener Zahlenwert

Die Periodendauer muss mindestens doppelt so groß sein wie die Mindestimpulsdauer.

Ändern Sie während der laufenden Impulsausgabe die Periodendauer, berechnet die CPU die neue Impulspause und Impulsdauer sofort und schaltet den Ausgang entsprechend. Dadurch kann sich die Periodendauer für eine Periode verlängern oder verkürzen:

- Ändern Sie während der Impulspause und ist die neue Periodendauer kleiner als die alte, stellt sich einmalig eine Periodendauer ein, die kleiner als die alte, aber größer als die neue ist.
- Ändern Sie während der Impulspause und ist die neue Periodendauer größer als die alte, stellt sich einmalig eine Periodendauer ein, die größer als die alte, aber kleiner als die neue ist.
- Ändern Sie während der Impulsdauer und ist die neue Periodendauer kleiner als die alte, kann sich einmalig eine Periodendauer einstellen, die kleiner als die alte, aber größer als die neue ist.
- Ändern Sie während der Impulsdauer und ist die neue Periodendauer größer als die alte, kann sich einmalig eine Periodendauer einstellen, die größer als die alte, aber kleiner als die neue ist.

Einschaltverzögerung

Zeit, die ab dem Start der Ausgabesequenz bis zur Ausgabe des ersten Impulses abläuft.

Einschaltverzögerung = Zeitbasis × vorgegebener Zahlenwert

Ändern Sie während der Einschaltverzögerung die Länge der Einschaltverzögerung, wird die neue Einschaltverzögerung sofort berücksichtigt:

- Ist die neue Einschaltverzögerung kleiner als die alte, kann sich einmalig eine Einschaltverzögerung einstellen, die kleiner als die alte, aber größer als die neue ist.
- Ist die neue Einschaltverzögerung größer als die alte, wird die neue Einschaltverzögerung verwendet.

Mindestimpulsdauer

Alle Ausgabeimpulse und Impulspausen, die kleiner als die Mindestimpulsdauer sind, werden unterdrückt.

Mindestimpulsdauer = Zeitbasis × vorgegebener Zahlenwert

Ändern Sie während der laufenden Impulsausgabe die Mindestimpulsdauer, wird die neue Mindestimpulsdauer sofort berücksichtigt:

- Ändern Sie während der Impulspause und ist die Impulspause kleiner als die neue Mindestimpulsdauer, geht der Ausgang auf "1".
- Ändern Sie während der Impulspause und ist die Impulspause größer als die neue Mindestimpulspause, wird die Impulspause ausgegeben.
- Ändern Sie während der Impulsdauer und ist die Impulsdauer kleiner als die neue Mindestimpulsdauer, geht der Ausgang auf "0".
- Ändern Sie während der Impulsdauer und ist die Impulsdauer größer als die neue Mindestimpulsdauer, wird der Impuls ausgegeben.

	Zeitbasis: 0,1 ms	**Zeitbasis: 1 ms**
Periodendauer	4 bis 65535	1 bis 65535
Einschaltverzögerung	0 bis 65535	0 bis 65535
Mindestimpulsdauer	2 bis Periodendauer/2	0 bis Periodendauer/2 (0 = 0,2 ms)

5.7.5 Verhalten des Ausgangs

In diesem Abschnitt wird das Verhalten des Digitalausgangs beschrieben.

Sie können den Ausgang entweder manuell steuern oder zur Ausgabe der Impulsfolge verwenden.

Manuelle Steuerung

Durch Setzen des SFB-Parameters **MAN_DO** wird die Steuerung auf manuell umgeschaltet. Sie können den Ausgang dann mit **SET_DO** steuern.

Ausgabe der Impulsfolge

Mit **MAN_DO**=FALSE kann die Impulsfolge ausgegeben werden.

5.7.6 Prozessalarm bei Pulsweitenmodulation

Sie geben in den Parametriermasken den Prozessalarm frei und stellen ein, bei welchen Ereignissen ein Prozessalarm ausgelöst wird:

- Öffnen des HW-Tors bei geöffnetem SW-Tor

Wie Sie Ihr Anwenderprogramm programmieren, um auf den Prozessalarm reagieren zu können, entnehmen Sie Kapitel 5.8.3.

5.8 Fehlerbehandlung und Alarme

Fehler werden angezeigt durch:

- Fehlermeldungen am Systemfunktionsbaustein (SFB)
- Diagnosealarm

Bei bestimmten Ereignissen können Sie einen Prozessalarm auslösen.

5.8.1 Fehlermeldungen am Systemfunktionsbaustein (SFB)

Am SFB werden die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Fehler angezeigt.

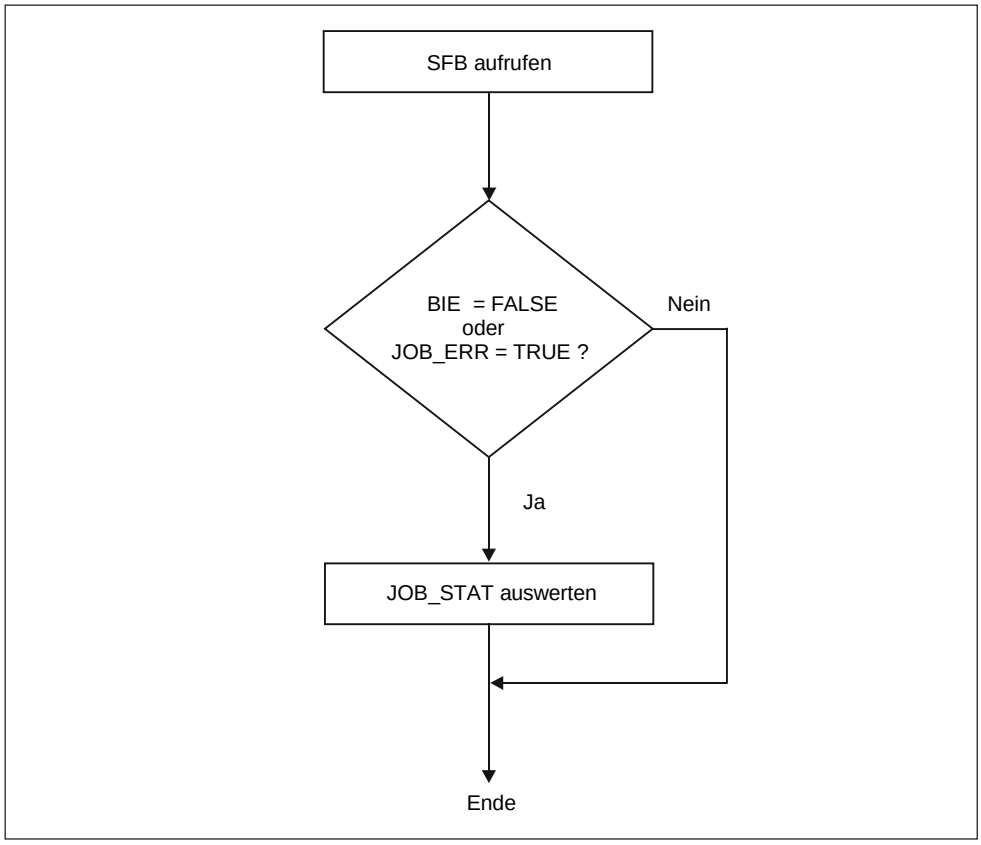
Fehlerart	**Fehler wird angezeigt durch SFB-Parameter**	**Fehlernummer wird angezeigt durch SFB-Parameter**
Auftragsfehler	JOB_ERR = TRUE	JOB_STAT
Systemfehler	BIE = FALSE	JOB_STAT

Auftragsfehler treten bei der Interpretation/Ausführung eines Auftrages auf. Bei Auftreten eines Fehlers, wird der Parameter JOB_ERR auf TRUE gesetzt.

Ein Systemfehler wird durch einen prinzipiellen Parameterierfehler wie z. B. "Falsche Betriebsart" ausgelöst. Der Systemfehler wird mit BIE = FALSE angezeigt.

Am Parameter JOB_STAT wird die Fehlerursache näher erläutert. Die möglichen Fehlernummern sind im Kapitel 5.10.3 aufgelistet.

Fehlerauswertung:



5.8.2 Diagnosealarm

Bei Auftreten von

- Parametrierfehlern (Baugruppendaten) und
- dem Fehler "Prozessfehler ging verloren"

können Sie einen Diagnosealarm auslösen. Der Diagnosealarm wird sowohl bei kommenden als auch bei gehendem Fehler angezeigt.

Mit Hilfe des Diagnosealarms können Sie in Ihrem Anwenderprogramm sofort auf Fehler reagieren.

Ablauf

1. Geben Sie den Diagnosealarm in der Parametriermaske "Grundparameter" frei. (Alarmauswahl: Diagnose oder Diagnose/Prozess)
2. Binden Sie den Diagnosealarm-OB (OB 82) in Ihr Anwenderprogramm ein.

Reaktion bei einem Fehler mit Diagnosealarm

- Die augenblicklich laufende Funktion wird durch den Diagnosealarm nicht beeinflusst.
- Das Betriebssystem der CPU ruft im Anwenderprogramm den OB 82 auf.

Hinweis

Wenn ein Alarm ausgelöst wird, ohne dass der zugehörige OB geladen ist, geht die CPU in STOP.

- Die CPU schaltet die SF-LED ein.
- Der Fehler wird im Diagnosepuffer der CPU "kommend" gemeldet. Ein Fehler wird erst "gehend" angezeigt, wenn alle anstehende Fehler beseitigt sind.

Auswertung eines Diagnosealarms im Anwenderprogramm

Nach Auslösung eines Diagnosealarms können Sie im OB 82 auswerten, welcher Diagnosealarm anliegt.

- Wenn im OB 82, Byte 6 + 7 (OB 82_MDL_ADDR) die Adresse Ihres Submoduls eingetragen ist, wurde der Diagnosealarm durch den Zähler Ihrer CPU ausgelöst.
- Wenn mindestens noch ein Fehler ansteht, ist im OB 82, Byte 8 das Bit 0 (Modul defekt) gesetzt.
- Wenn alle anstehenden Fehler "gehend" gemeldet werden, ist im OB 82, Byte 8, Bit 0 rückgesetzt.
- Die genaue Fehlerursache erhalten Sie durch Auswertung der Bytes 8 und 11.

OB82, Byte 8	**Beschreibung:**
Bit 0	Modul defekt
Bit 1	-
Bit 2	-
Bit 3	-
Bit 4	-
Bit 5	-
Bit 6	-
Bit 7	Parametrierfehler

OB82, Byte 11	**Beschreibung:**
Bit 0	-
Bit 1	-
Bit 2	-
Bit 3	-
Bit 4	-
Bit 5	-
Bit 6	Prozessalarm ging verloren
Bit 7	-

Prozessalarm ging verloren

Die CPU meldet den Fehler "Prozessalarm ging verloren", wenn bei freigegebenen Prozessalarmen dieselbe Prozessalarm-Ursache noch vor der Quittierung des letzten Prozessalarms erneut auftritt.

5.8.3 Prozessalarm

Bei bestimmten Ereignissen können Sie einen Prozessalarm auslösen. Mit Hilfe des Prozessalarms können Sie in Ihrem Anwenderprogramm sofort auf Ereignisse reagieren.

Ablauf

1. Geben Sie den Prozessalarm in der Parametriermaske "Grundparameter" frei. (Alarmauswahl: Prozess oder Diagnose/Prozess)
2. Schalten Sie die einzelnen Ereignisse für einen Prozessalarm in den entsprechenden Parametriermasken für "Zählen", "Frequenzmessen" bzw. "Pulsweitenmodulation" ein, die bei Auftreten eines Ereignisses einen Prozessalarm auslösen sollen.
3. Binden Sie den Prozessalarm-OB (OB 40) in Ihr Anwenderprogramm ein.

Reaktion bei einem Prozessalarm

Das Betriebssystem der CPU ruft im Anwenderprogramm den OB 40 auf.

Hinweis

Wenn ein Alarm ausgelöst wird, ohne dass der zugehörige OB geladen ist, geht die CPU in STOP.

Auswertung eines Prozessalarms im Anwenderprogramm

Nach Auslösung eines Prozessalarms können Sie im OB 40 auswerten, welcher Prozessalarm anliegt.

- Wenn im OB 40, Byte 6+7 (OB 40_MDL_ADDR) die Adresse Ihres Submoduls eingetragen ist, wurde der Prozessalarm vom Zähler Ihrer CPU ausgelöst.
- Die genaue Ursache erhalten Sie durch Auswertung der Bytes 8 und 9 des Doppelwortes OB40_POINT_ADDR.

Zählen:

OB 40, Byte8	Beschreibung:
Bit 0	Kanal 0: Öffnen des HW-Tors
Bit 1	Kanal 0: Schließen des HW-Tors
Bit 2	Kanal 0: Überlauf/Unterlauf
Bit 3	Kanal 0: Vergleicher angesprochen
Bit 4	Kanal 1: Öffnen des HW-Tors
Bit 5	Kanal 1: Schließen des HW-Tors
Bit 6	Kanal 1: Überlauf/Unterlauf
Bit 7	Kanal 1: Vergleicher angesprochen

OB 40, Byte9	Beschreibung:
Bit 0	Kanal 2: Öffnen des HW-Tors
Bit 1	Kanal 2: Schließen des HW-Tors
Bit 2	Kanal 2: Überlauf/Unterlauf
Bit 3	Kanal 2: Vergleicher angesprochen
Bit 4	Kanal 3: Öffnen des HW-Tors
Bit 5	Kanal 3: Schließen des HW-Tors
Bit 6	Kanal 3: Überlauf/Unterlauf
Bit 7	Kanal 3: Vergleicher angesprochen

Frequenzmessen:

OB 40, Byte8	Beschreibung:
Bit 0	Kanal 0: Öffnen des HW-Tors
Bit 1	Kanal 0: Schließen des HW-Tors
Bit 2	Kanal 0: Überschreiten Obergrenze/Unterschreiten Untergrenze der Frequenz
Bit 3	Kanal 0: Messende
Bit 4	Kanal 1: Öffnen des HW-Tors
Bit 5	Kanal 1: Schließen des HW-Tors
Bit 6	Kanal 1: Überschreiten Obergrenze/Unterschreiten Untergrenze der Frequenz
Bit 7	Kanal 1: Messende

OB 40, Byte9	
Bit 0	Kanal 2: Öffnen des HW-Tors
Bit 1	Kanal 2: Schließen des HW-Tors
Bit 2	Kanal 2: Überschreiten Obergrenze/Unterschreiten Untergrenze der Frequenz
Bit 3	Kanal 2: Messende
Bit 4	Kanal 3: Öffnen des HW-Tors
Bit 5	Kanal 3: Schließen des HW-Tors
Bit 6	Kanal 3: Überschreiten Obergrenze/Unterschreiten Untergrenze der Frequenz
Bit 7	Kanal 3: Messende

Pulsweitenmodulation:

OB 40. Byte8	Beschreibung:
Bit 0	Kanal 0: Öffnen des HW-Tors
Bit 1	Kanal 0: -
Bit 2	Kanal 0: -
Bit 3	Kanal 0: -
Bit 4	Kanal 1: Öffnen des HW-Tors
Bit 5	Kanal 1: -
Bit 6	Kanal 1: -
Bit 7	Kanal 1: -

OB 40, Byte9	Beschreibung:
Bit 0	Kanal 2: Öffnen des HW-Tors
Bit 1	Kanal 2: -
Bit 2	Kanal 2: -
Bit 3	Kanal 2: -
Bit 4	Kanal 3: Öffnen des HW-Tors
Bit 5	Kanal 3: -
Bit 6	Kanal 3: -
Bit 7	Kanal 3: -

5.9 Beispiele

Die Beispiele (Programm und Beschreibung) befinden sich auf der Ihrer Dokumentation beigefügten CD bzw. können Sie diese über das Internet beziehen. Das Projekt besteht aus mehreren kommentierten S7-Programmen verschiedener Komplexität und Zielrichtung.

Die Installation der Beispiele ist in der Liesmich.wri der CD beschrieben. Nach der Installation befinden sich die Beispiele im Katalog
...\STEP7\EXAMPLES\ZDt26_02_TF_____31xC_Cnt

5.10 Technische Daten

5.10.1 Funktionen

Zählen

	CPU 312C	CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP	CPU 314C-2 DP/PtP
Maximale Zählfrequenz	10 kHz	30 kHz	60 kHz
min. Impulsbreite / min Impulspause	48 µs	16 µs	8 µs
max. Leitungslänge (bei max. Zählfrequenz)	100 m	100 m	50 m
Zählbereich	- 2 147 483 648 (-2^{31}) bis + 2 147 483 647 (2^{31}-1)		

Frequenzmessen

- Frequenzbereich

	CPU 312C	CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP	CPU 314C-2 DP/PtP
Frequenzbereich	0 bis 10 kHz	0 bis 30 kHz	0 bis 60 kHz
min. Impulsbreite / min Impulspause	48 µs	16 µs	8 µs
max. Leitungslänge (bei max. Zählfrequenz)	100 m	100 m	50 m

- Mögliche Messbereiche mit Fehlerangaben

Integrationszeit	f_{min}/ abs. Fehler	f_{max}/ abs. Fehler	f_{max}/ abs. Fehler	f_{max}/ abs. Fehler
10 s	0,25 Hz/1 mHz	10 kHz/2 Hz	30 kHz/5 Hz	60 kHz/10 Hz
1 s	2,5 Hz/1 mHz	10 kHz/2 Hz	30 kHz/5 Hz	60 kHz/10 Hz
0,1 s	25 Hz/2 mHz	10 kHz/2 Hz	30 kHz/5 Hz	60 kHz/10 Hz
0,01 s	250 Hz/100 mHz	10 kHz/6 Hz	30 kHz/10 Hz	60 kHz/20 Hz

Pulsweitenmodulation

Technische Daten der Impulsfolge	
Ausgangsfrequenz	0 bis 2,5 kHz
Minimale Impulsdauer	200 µs
Genauigkeit der Impulspause Genauigkeit der Einschaltverzögerung	+/- (Impulsdauer x 100 ppm) +/- 100 µs ppm = Parts per million 0 bis 250 µs Die Genauigkeit der Impulspause wird nur eingehalten, wenn während derselben Impulsdauer/-pause neben dem Steuerwert nur maximal ein weiterer Parameter geändert wird. Werden mehrere Parameter geändert, kann sich die Impulsdauer/-pause um mehr als die angegebene Genauigkeit einmalig verlängern oder verkürzen.

5.10.2 Inkrementalgeber

Es werden asymmetrische 24 V Inkrementalgeber mit zwei um 90° elektrisch versetzten Impulsen unterstützt.

Signalauswertung

Inkremente

Ein Inkrement kennzeichnet eine Signalperiode der beiden Spuren A und B eines Gebers. Dieser Wert wird in den technischen Daten eines Gebers und/oder auf dessen Typenschild angegeben.

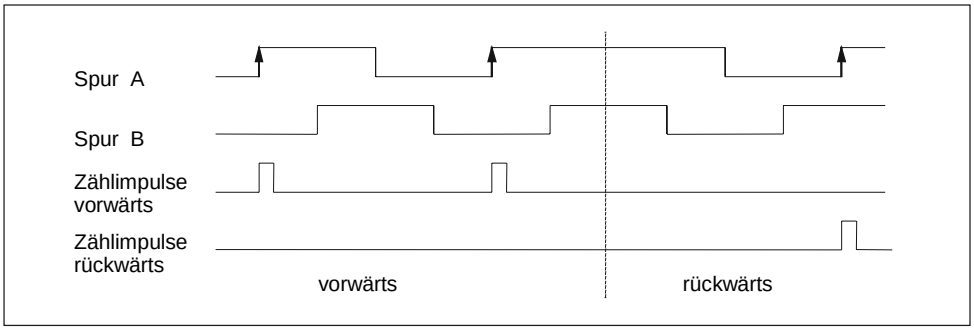
Flanken an Spur A und B

Die CPU kann die Flanken der Spuren zählen. Im Normalfall wird nur die Flanke an A ausgewertet (Einfachauswertung). Bei Mehrfachauswertung erhalten Sie eine höhere Auflösung. Über die Parametriermasken wählen Sie aus, ob die Spuren einfach, zweifach oder vierfach ausgewertet werden sollen.

Mehrfachauswertung ist nur bei asymmetrischen 24-V-Inkrementalgebern mit um 90° versetzten Spuren A und B möglich.

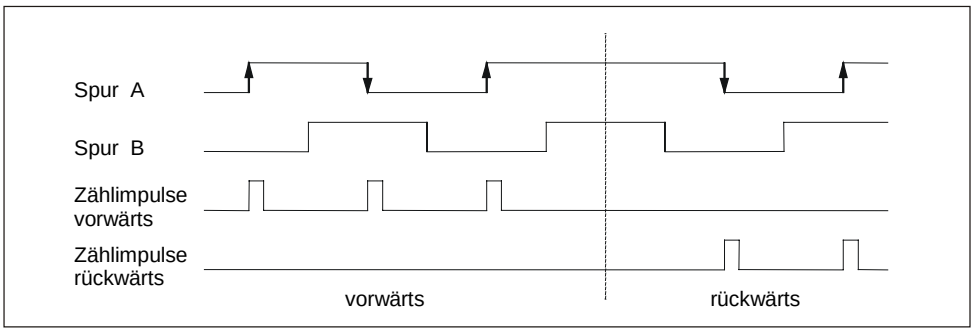
Einfachauswertung

Einfachauswertung bedeutet, dass nur eine Flanke von A ausgewertet wird; Vorwärts-Zählimpulse werden bei positiver Flanke an A und Low-Pegel an B, Rückwärts-Zählimpulse bei positiver Flanke von A und High-Pegel an B erfasst.



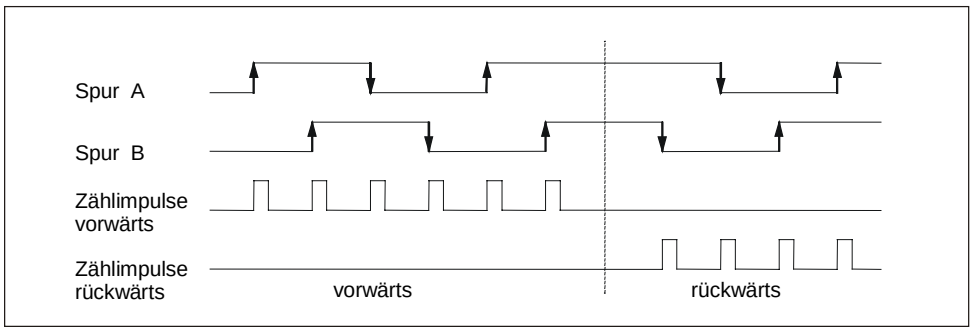
Zweifachauswertung

Zweifachauswertung bedeutet, dass die positive und negative Flanke der Spur A ausgewertet werden; es hängt vom Pegel der Spur B ab, ob Vorwärts- oder Rückwärts-Zählimpulse erzeugt werden.



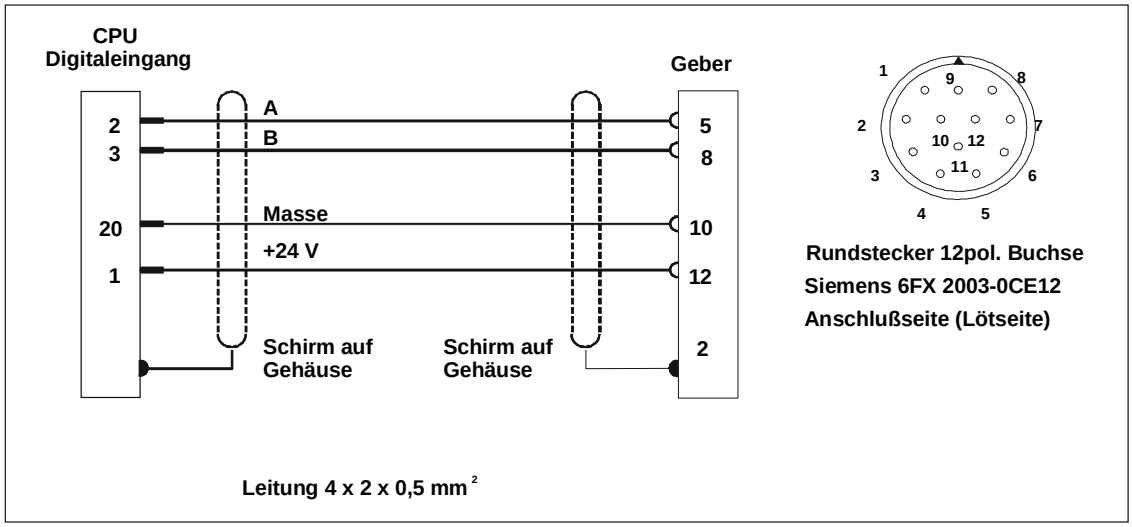
Vierfachauswertung

Vierfachauswertung bedeutet, dass die positiven und negativen Flanken von A und B ausgewertet werden; es hängt von den Pegeln der Spur A und B ab, ob Vorwärts- oder Rückwärts-Zählimpulse erzeugt werden.



Anschlussplan für Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-4 (Up=24V; HTL)

Nachfolgendes Bild zeigt den Anschlussplan für einen Inkrementalgeber Siemens 6FX 2001-4xxxx (Up = 24 V; HTL):



5.10.3 Fehlerlisten

In der folgenden Tabelle finden Sie für den SFB-Ausgang JOB_STAT die Beschreibung der Fehlernummern. Die Fehlernummer besteht aus einer Ereignisklasse und der Ereignisnummer.

Auftragsfehler

Ereignisklasse 01 (01H): "Zählen, Parametrierfehler SFB-Parameter (SFB 47)"		
Ereignisnr.	**Ereignistext**	**Abhilfe**
(01)21H	Vergleichswert zu klein	Entnehmen Sie die gültigen Werte der Onlinehilfe oder der Anwenderbeschreibung
(01)22H	Vergleichswert zu groß	
(01)31H	Hysterese zu klein	
(01)32H	Hysterese zu groß	
(01)41H	Impulsdauer zu klein	
(01)42H	Impulsdauer zu groß	
(01)51H	Ladewert zu klein	
(01)52H	Ladewert zu groß	
(01)61H	Zählwert zu klein	
(01)62H	Zählwert zu groß	
(01)FFH	Auftragsnummer ungültig	
Ereignisklasse 02 (02H): "Frequenzmessen, Parametrierfehler SFB-Parameter (SFB 48)"		
Ereignisnr.	**Ereignistext**	**Abhilfe**
(02)21H	Integrationszeit zu klein	Entnehmen Sie die gültigen Werte der Onlinehilfe oder der Anwenderbeschreibung
(02)22H	Integrationszeit zu groß	
(02)31H	Frequenzuntergrenze zu klein	
(02)32H	Frequenzuntergrenze zu groß	
(02)41H	Frequenzobergrenze zu klein	
(02)42H	Frequenzobergrenze zu groß	
(02)FFH	Auftragsnummer ungültig	
Ereignisklasse 04 (04H): "Pulsweitenmodulation, Parametrierfehler SFB-Parameter (SFB 49)"		
Ereignisnr.	**Ereignistext**	**Abhilfe**
(04)11H	Periodendauer zu klein	Entnehmen Sie die gültigen Werte der Onlinehilfe oder der Anwenderbeschreibung
(04)12H	Periodendauer zu groß	
(04)21H	Einschaltverzoegerung zu klein	
(04)22H	Einschaltverzoegerung zu groß	
(04)31H	Mindestimpulsdauer zu klein	
(04)32H	Mindestimpulsdauer zu groß	
(04)FFH	Auftragsnummer ungültig	

Systemfehler

Ereignisklasse 128 (80H): **"Parametrierfehler allgemeine SFB-Parameter"** Bei Systemfehlern wird das BIE-Bit auf FALSE gesetzt		
Ereignisnr.	**Ereignistext**	**Abhilfe**
(80)01H	Falsche Betriebsart oder Parametrierfehler.	Stellen Sie mit "Hardware-Konfigurieren" die richtige Betriebsart ein oder benutzen Sie den zur eingestellten Betriebsart passenden SFB.
(80)09H	Kanalnummer ungültig	Gültige Kanalnummern: • CPU 312C: 0-1 • CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP: 0-2 • CPU 314C-2 DP/PtP: 0-3

5.10.4 Baugruppenparameter, die Sie über die Parametriermasken einstellen

Grundparameter

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Alarm-auswahl	Hier wählen Sie aus, welche Alarme die technologische Funktion auslösen soll.	• Keine • Diagnose • Prozess • Diagnose und Prozess	Keine

Endlos, Einmalig und Periodisch Zählen

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Hauptzähl-richtung	• keine: Keine Einschränkung des Zählbereichs • vorwärts: Einschränkung des Zählbereichs nach oben. Zähler zählt von 0 bzw. Ladewert in positiver Richtung bis zum parametrierten Endwert -1 und springt dann mit dem darauf folgenden positiven Geberimpuls wieder auf den Ladewert. • rückwärts: Einschränkung des Zählbereichs nach unten. Zähler zählt vom parametrierten Startwert bzw. Ladewert in negativer Richtung bis 1 und springt dann mit dem darauf folgenden negativen Geberimpuls wieder auf den Startwert.	• Keine • Vorwärts (nicht bei Endlos Zählen) • Rückwärts (nicht bei Endlos Zählen)	Keine
Endwert/ Startwert	• Endwert bei Hauptzählrichtung vorwärts • Startwert bei Hauptzählrichtung rückwärts	2 bis 2147483647 (2^{31}-1)	2147483647 (2^{31}-1)
Torfunktion	• Zählvorgang abbrechen: Der Zählvorgang beginnt nach Schließen des Tors und erneutem Torstart wieder ab dem Ladewert. • Zählvorgang unterbrechen: Der Zählvorgang wird nach Schließen des Tors und erneutem Torstart beim letzten aktuellen Zählstand fortgesetzt.	• Zählvorgang abbrechen • Zählvorgang unterbrechen	Zählvorgang abbrechen

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Vergleichs-wert	Der Zählwert wird mit dem Vergleichswert verglichen. Siehe dazu auch Parameter "Verhalten des Ausgangs" • Keine Hauptzählrichtung • Hauptzählrichtung vorwärts • Hauptzählrichtung rückwärts	 -2^{31} bis $+2^{31}-1$ -2^{31} bis Endwert -1 1 bis $+2^{31}-1$	0
Hysterese	Die Hysterese dient zur Vermeidung von häufigen Schaltvorgängen des Ausgangs, wenn der Zählwert im Bereich des Vergleichswertes liegt. 0 und 1 bedeuten: Hysterese abgeschaltet.	0 bis 255	0
max. Zählfrequenz	 • CPU 312C • CPU 313C, 313C-2 DP/PtP • CPU 314C-2 DP/PtP	 10, 5, 2, 1 kHz 30, 10, 5, 2, 1 kHz 60, 30, 10, 5, 2, 1 kHz	 10kHz 30kHz 60kHz
Signalaus-wertung	• Am Eingang wird das Zählsignal und das Richtungssignal angeschlossen • Am Eingang wird ein Drehgeber angeschlossen (Einfach-, Zweifach- oder Vierfachauswertung)	• Impuls/Richtung • Drehgeber einfach • Drehgeber zweifach • Drehgeber vierfach	Impuls/Rich-tung
HW-Tor	• Ja: Torsteuerung über SW-Tor und HW-Tor. • Nein: Torsteuerung nur über SW-Tor.	• Ja • Nein	Nein
Zählrichtung invertiert	• Ja: Eingangssignal "Richtung" invertiert. • Nein: Eingangssignal "Richtung" nicht invertiert.	• Ja • Nein	Nein
Verhalten des Ausgangs	Abhängig von diesem Parameter wird der Ausgang und das Statusbit "Vergleicher" (STS_CMP) gesetzt.	• Kein Vergleich • Zählwert >= Vergleichswert • Zählwert <= Vergleichswert • Impuls bei Vergleichswert	Kein Vergleich
Impulsdauer	Bei Einstellung "Verhalten des Ausgangs: Impuls bei Vergleichswert" können Sie die Impulsdauer für das Ausgangssignal angeben. Es sind nur gerade Werte möglich.	0 bis 510 ms	0
Prozess-alarm: **Öffnen des HW-Tors**	Beim Öffnen des Hardwaretors wird bei geöffnetem Softwaretor ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein
Prozess-alarm: **Schließen des HW-Tors**	Beim Schließen des Hardwaretors wird bei geöffnetem Softwaretor ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Prozess-alarm: Erreichen des Ver-gleichers	Beim Erreichen (Ansprechen) des Vergleichers wird ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein
Prozess-alarm: Überlauf	Beim Überlauf (Überschreiten der oberen Zählgrenze) wird ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein
Prozess-alarm: Unterlauf	Beim Unterlauf (Unterschreiten der unteren Zählgrenze) wird ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein

Frequenzmessen

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Integra-tionszeit	Zeitfenster in dem die eintreffenden Impulse gemessen werden.	1 bis 10 000 ms	100
Untergrenze	Der Messwert wird mit der Untergrenze verglichen. Beim Unterschreiten der Untergrenze wird das Statusbit "Unterlauf" (STS_UFLW) gesetzt. Die Untergrenze muss kleiner als die Obergrenze sein.	CPU 312C: 0 bis 9 999 999 mHz CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP: 0 bis 29 999 999 mHz CPU 314C-2 DP/PtP: 0 bis 59 999 999 mHz	0
Obergrenze	Der Messwert wird mit der Obergrenze verglichen. Beim Überschreiten der Obergrenze wird das Statusbit "Überlauf" (STS_OFLW) gesetzt. Die Obergrenze muss größer als die Untergrenze sein.	CPU 312C: 1 bis 10 000 000 mHz CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP: 1 bis 30 000 000 mHz CPU 314C-2 DP/PtP: 1 bis 60 000 000 mHz	CPU 312C: 10 000 000 mHz CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP: 30 000 000 mHz CPU 314C-2 DP/PtP: 60 000 000 mHz
max. Zählfrequenz	• CPU 312C • CPU 313C, 313C-2 DP/PtP • CPU 314C-2 DP/PtP	 10, 5, 2, 1 kHz 30, 10, 5, 2, 1 kHz 60, 30, 10, 5, 2, 1 kHz	 10kHz 30kHz 60kHz

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Messwert ausgeben	Ist die Periodendauer der gemessenen Frequenz größer als die parametrierte Integrationszeit, wird • bei Frequenz "direkt" am Ende der Integrationszeit der Wert "0" ausgegeben. • bei Frequenz "gemittelt" der letzte Wert über die folgenden Messintervalle ohne Flanke verteilt (f • 1 mHz). Dies entspricht einer Verlängerung der Integrationszeit. Dazu wird der letzte gemessene Wert durch die Anzahl der Messintervalle ohne Flanke geteilt.	• Direkt • Gemittelt	Direkt
Signalaus-wertung	• Am Eingang werden das Zählsignal und das Richtungssignal angeschlossen • Am Eingang wird ein Drehgeber mit Einfachauswertung angeschlossen	• Impuls/Richtung • Drehgeber einfach	Impuls/Richtung
Zählrichtung invertiert	• Ja: Eingangssignal "Richtung" invertiert. • Nein: Eingangssignal "Richtung" nicht invertiert.	• Ja • Nein	Nein
HW-Tor	• Ja: Torsteuerung über SW-Tor und HW-Tor. • Nein: Torsteuerung nur über SW-Tor.	• Ja • Nein	Nein
Verhalten des Ausgangs	Der Messwert wird mit der Untergrenze und der Obergrenze verglichen. Abhängig von diesem Parameter wird der Ausgang geschaltet.	• Kein Vergleich • Außerhalb der Grenzen • Unterhalb der Untergrenze • Oberhalb der Obergrenze	Kein Vergleich
Prozess-alarm: **Öffnen des HW-Tors**	Beim Öffnen des Hardwaretors wird bei geöffnetem Softwaretor ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein
Prozess-alarm: **Schließen des HW-Tors**	Beim Schließen des Hardwaretors wird bei geöffnetem Softwaretor ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein
Prozess-alarm: **Messende**	Am Ende des Messvorgangs wird ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Prozessalarm: Unterschreiten der Untergrenze	Beim Unterschreiten der Untergrenze wird ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein
Prozessalarm: Überschreiten der Obergrenze	Beim Überschreiten der Obergrenze wird ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein

Pulsweitenmodulation

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Ausgabe-format	Ausgabeformat für den Ausgang	• Promille • S7 Analogwert	• Promille
Zeitbasis	Zeitbasis für - Einschaltverzögerung - Periodendauer - Mindestimpulsdauer	• 0,1 ms • 1,0 ms	• 0,1 ms
Einschalt-verzö-gerung	Zeit, die ab dem Start der Ausgabesequenz bis zur Ausgabe des Impulses abläuft.	0 - 65535	0
Perioden-dauer	Definiert die Länge der Ausgabesequenz, bestehend aus Impulsdauer und Impulspause.	• Zeitbasis 0,1 ms: 4 bis 65535 • Zeitbasis 1 ms: 1 bis 65535	20 000
Mindest-impulsdauer	Ausgabeimpulse und Impulspausen, die kleiner als die Mindestimpulsdauer sind, werden unterdrückt. Bei Zeitbasis 1ms und Wert 0 wird die Mindestimpulsdauer intern auf 0,2 ms eingestellt.	• Zeitbasis 0,1 ms: 2 bis Periodendauer /2 • Zeitbasis 1 ms: 0 bis Periodendauer /2	2
HW-Tor	• Ja: Torsteuerung über SW-Tor und HW-Tor. • Nein: Torsteuerung nur über SW-Tor.	• Ja • Nein	Nein
Prozess-alarm: Öffnen des HW-Tors	Beim Öffnen des Hardwaretors wird bei geöffnetem Softwaretor ein Prozessalarm erzeugt.	• Ja • Nein	Nein

5.10.5 Instanz-DBs der SFBs

Parameter des SFB 47 "COUNT"

Parameter	Deklaration	Datentyp	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
LADDR	IN	WORD	0	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben. Sind E- und A-Adresse nicht gleich, ist die kleinere der beiden Adressen anzugeben.	CPU-spezifisch	300 hex
CHANNEL	IN	INT	2	Kanalnummer: • CPU 312C • CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP • CPU 314C-2 DP/PtP	 0-1 0-2 0-3	0
SW_GATE	IN	BOOL	4.0	Softwaretor Zum Starten/Stoppen des Zählers	TRUE/ FALSE	FALSE
CTRL_DO	IN	BOOL	4.1	Freigabe Ausgang	TRUE/ FALSE	FALSE
SET_DO	IN	BOOL	4.2	Steuern Ausgang	TRUE/ FALSE	FALSE
JOB_REQ	IN	BOOL	4.3	Auftragsanstoß (positive Flanke)	TRUE/ FALSE	FALSE
JOB_ID	IN	WORD	6	Auftragsnummer: • Auftrag ohne Funktion • Zählwert schreiben • Ladewert schreiben • Vergleichswert schreiben • Hysterese schreiben • Impulsdauer schreiben • Ladewert lesen • Vergleichswert lesen • Hysterese lesen • Impulsdauer lesen	 00 hex 01 hex 02 hex 04 hex 08 hex 10 hex 82 hex 84 hex 88 hex 90 hex	0
JOB_VAL	IN	DINT	8	Wert für schreibende Aufträge	-2^{31} bis $+2^{31}-1$	0
STS_GATE	OUT	BOOL	12.0	Status internes Tor	TRUE/ FALSE	FALSE
STS_STRT	OUT	BOOL	12.1	Status Hardwaretor (Starteingang)	TRUE/ FALSE	FALSE
STS_LTCH	OUT	BOOL	12.2	Status Latcheingang	TRUE/ FALSE	FALSE
STS_DO	OUT	BOOL	12.3	Status Ausgang	TRUE/ FALSE	FALSE

Parameter	Deklaration	Datentyp	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
STS_C_DN	OUT	BOOL	12.4	Status Richtung rückwärts Es wird immer die letzte Zählrichtung angezeigt. Nach dem ersten Aufruf des SFB hat STS_C_DN den Wert FALSE.	TRUE/ FALSE	FALSE
STS_C_UP	OUT	BOOL	12.5	Status Richtung vorwärts Es wird immer die letzte Zählrichtung angezeigt. Nach dem ersten Aufruf des SFB hat STS_C_UP den Wert TRUE.	TRUE/ FALSE	FALSE
COUNTVAL	OUT	DINT	14	Aktueller Zählwert	-2^{31} bis $2^{31}-1$	0
LATCHVAL	OUT	DINT	18	Aktueller Latchwert	-2^{31} bis $2^{31}-1$	0
JOB_DONE	OUT	BOOL	22.0	Neuer Auftrag kann gestartet werden	TRUE/ FALSE	TRUE
JOB_ERR	OUT	BOOL	22.1	Auftrag fehlerhaft	TRUE/ FALSE	FALSE
JOB_STAT	OUT	WORD	24	Auftragsfehler-Nummer	0 bis FFFF hex	0
STS_CMP	STAT	BOOL	26.3	Status Vergleicher*. Das Statusbit STS_CMP zeigt an, dass die Vergleichsbedingung des Komparators erfüllt ist oder erfüllt war. Mit STS_CMP wird auch angezeigt, dass der Ausgang gesetzt war (STS_DO = TRUE)	TRUE/ FALSE	FALSE
STS_OFLW	STAT	BOOL	26.5	Status Überlauf*	TRUE/ FALSE	FALSE
STS_UFLW	STAT	BOOL	26.6	Status Unterlauf*	TRUE/ FALSE	FALSE
STS_ZP	STAT	BOOL	26.7	Status Nulldurchgang* Wird nur gesetzt bei Zählen ohne Hauptzählrichtung. Zeigt Nulldurchgang an. Wird auch gesetzt, wenn der Zähler auf 0 gesetzt wird oder der Zähler ab Ladewert = 0 zählt.	TRUE/ FALSE	FALSE
JOB_OVAL	STAT	DINT	28	Ausgabewert für Leseaufträge	-2^{31} bis $2^{31}-1$	0
RES_STS	STAT	BOOL	32.2	Status-Bits rücksetzen Setzt die Status-Bits STS_CMP, STS_OFLW, STS_UFLW und STS_ZP zurück. Zum Rücksetzen der Statusbits werden zwei Aufrufe des SFB benötigt.	TRUE/ FALSE	FALSE

* wird mit RES_STS zurückgesetzt

Parameter des SFB 48 "FREQUENC"

Parameter	Deklaration	Datentyp	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
LADDR	IN	WORD	0	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben. Sind E- und A-Adresse nicht gleich, ist die kleinere der beiden Adressen anzugeben.	CPU-spezifisch	300 hex
CHANNEL	IN	INT	2	Kanalnummer: • CPU 312C • CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP • CPU 314C-2 DP/PtP	 0-1 0-2 0-3	0
SW_GATE	IN	BOOL	4.0	Softwaretor Zum Starten/Stoppen der Frequenzmessung	TRUE/ FALSE	FALSE
MAN_DO	IN	BOOL	4.1	Freigabe manuelle Steuerung des Ausgangs	TRUE/ FALSE	FALSE
SET_DO	IN	BOOL	4.2	Steuern Ausgang	TRUE/ FALSE	FALSE
JOB_REQ	IN	BOOL	4.3	Auftragsanstoß (positive Flanke)	TRUE/ FALSE	FALSE
JOB_ID	IN	WORD	6	Auftragsnummer: • Auftrag ohne Funktion • Untergrenze schreiben • Obergrenze schreiben • Integrationszeit schreiben • Untergrenze lesen • Obergrenze lesen • Integrationszeit lesen	 00 hex 01 hex 02 hex 04 hex 81 hex 82 hex 84 hex	0
JOB_VAL	IN	DINT	8	Wert für schreibende Aufträge	-2^{31} bis $+2^{31}-1$	0
STS_GATE	OUT	BOOL	12.0	Status internes Tor	TRUE/ FALSE	FALSE
STS_STRT	OUT	BOOL	12.1	Status Hardwaretor (Starteingang)	TRUE/ FALSE	FALSE
STS_DO	OUT	BOOL	12.2	Status Ausgang	TRUE/ FALSE	FALSE
STS_C_DN	OUT	BOOL	12.3	Status Richtung rückwärts Es wird immer die letzte Zählrichtung angezeigt. Nach dem ersten Aufruf des SFB hat STS_C_DN den Wert FALSE.	TRUE/ FALSE	FALSE

Parameter	Deklaration	Datentyp	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
STS_C_UP	OUT	BOOL	12.4	Status Richtung vorwärts Es wird immer die letzte Zählrichtung angezeigt. Nach dem ersten Aufruf des SFB hat STS_C_UP den Wert TRUE.	TRUE/ FALSE	FALSE
MEAS_VAL	OUT	DINT	14	Aktueller Frequenzwert	0 bis 2^{31}-1	0
COUNTVAL	OUT	DINT	18	Aktueller Zählwert Startet bei jedem Öffnen des Tors bei 0.	-2^{31} bis 2^{31}-1	0
JOB_DONE	OUT	BOOL	22.0	Neuer Auftrag kann gestartet werden	TRUE/ FALSE	TRUE
JOB_ERR	OUT	BOOL	22.1	Auftrag fehlerhaft	TRUE/ FALSE	FALSE
JOB_STAT	OUT	WORD	24	Auftragsfehler-Nummer	0 bis FFFF hex	0
STS_CMP	STAT	BOOL	26.3	Status Messende* Nach jeder abgelaufenen Integrationszeit wird der Messwert aktualisiert. Dabei wird das Messende einer Messung mit dem Statusbit STS_CMP gemeldet	TRUE FALSE	FALSE
STS_OFLW	STAT	BOOL	26.5	Status Überlauf*	TRUE/ FALSE	FALSE
STS_UFLW	STAT	BOOL	26.6	Status Unterlauf*	TRUE/ FALSE	FALSE
JOB_OVAL	STAT	DINT	28	Ausgabewert für Leseaufträge	-2^{31} bis 2^{31}-1	0
RES_STS	STAT	BOOL	32.2	Status-Bits rücksetzen Setzt die Status-Bits STS_CMP, STS_OFLW und STS_UFLW zurück. Zum Rücksetzen der Statusbits werden zwei Aufrufe des SFB benötigt.	TRUE/ FALSE	FALSE

* wird mit RES_STS zurückgesetzt

Parameter des SFB 49 "PULSE"

Parameter	Deklaration	Datentyp	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
LADDR	IN	WORD	0	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben. Sind E- und A-Adresse nicht gleich, ist die kleinere der beiden Adressen anzugeben.	CPU-spezifisch	300 hex
CHANNEL	IN	INT	2	Kanalnummer: • CPU 312C • CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP • CPU 314C-2 DP/PtP	 0-3 0-2 0-3	0
SW_EN	IN	BOOL	4.0	Softwaretor Zum Starten/Stoppen der Ausgabe	TRUE/FALSE	FALSE
MAN_DO	IN	BOOL	4.1	Freigabe manuelle Steuerung des Ausgangs	TRUE/FALSE	FALSE
SET_DO	IN	BOOL	4.2	Steuern Ausgang	TRUE/FALSE	FALSE
OUTP_VAL	IN	INT	6	Vorgabe des Ausgabewerts: • in Promille • als S7-Analogwert Geben Sie einen Ausgabewert > 1000 bzw. 27648 vor, begrenzt die CPU diesen auf 1000 bzw. 27648	 0 bis 1000 0 bis 27648	0
JOB_REQ	IN	BOOL	8.0	Auftragsanstoß (positive Flanke)	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_ID	IN	WORD	10	Auftragsnummer: • Auftrag ohne Funktion • Periodendauer schreiben • Einschaltverzögerung schreiben • Mindestimpulsdauer schreiben • Periodendauer lesen • Einschaltverzögerung lesen • Mindestimpulsdauer lesen	 00 hex 01 hex 02 hex 04 hex 81 hex 82 hex 84 hex	0
JOB_VAL	IN	DINT	12	Wert für schreibende Aufträge	-2^{31} bis $+2^{31}-1$	0
STS_EN	OUT	BOOL	16.0	Status der Freigabe	TRUE/FALSE	FALSE
STS_STRT	OUT	BOOL	16.1	Status Hardwaretor (Starteingang)	TRUE/FALSE	FALSE
STS_DO	OUT	BOOL	16.2	Status Ausgang	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_DONE	OUT	BOOL	16.3	Neuer Auftrag kann gestartet werden	TRUE/FALSE	TRUE
JOB_ERR	OUT	BOOL	16.4	Auftrag fehlerhaft	TRUE/FALSE	FALSE
JOB_STAT	OUT	WORD	18	Auftragsfehler-Nummer	0 bis FFFF hex	0
JOB_OVAL	STAT	DINT	20	Ausgabewert für Leseaufträge	-2^{31} bis $2^{31}-1$	0

5.11 Index, Zählen

A

Ablauf der Frequenzmessung 5-45
Alarmauswahl **5-10**, 5-79
Alarme 5-67
Anschließen der Komponenten 5-8
Anschlussleitungen 5-3
Anschlussplan Inkrementalgeber 5-76
Anwenderprogramm 5-15
Auftragsfehler 5-67
Auftragsnummern
  Frequenzmessen 5-50
  Pulsweitenmodulation 5-59
  Zählen 5-30
Auftragsschnittstelle
  Frequenzmessen 5-50
  Pulsweitenmodulation 5-58
  Zählen 5-30
Ausfall eines Digitaleinganges 5-9
Ausgabeformat
  Pulsweitenmodulation 5-63
Ausgabewert Pulsweitenmodulation 5-63
Ausgang
  Frequenzmessen 5-54
  Pulsweitenmodulation 5-66
  Zählen 5-38
Ausgang steuern
  Frequenzmessen 5-54
  Pulsweitenmodulation 5-66
  Zählen 5-39

B

Baugruppenparameter **5-10**, 5-79
  Frequenzmessen **5-12**, 5-81
  Pulsweitenmodulation **5-14**, 5-84
  Zählen **5-10**, 5-79
Begriffsdefinitionen
  Zählen 5-17
Beispiele
  Hinweis auf 5-72
BIE 5-67

D

Diagnosealarm 5-68
  Auswertung 5-69
Drehrichtungsumkehr
  Frequenzmessen 5-46

E

Einfachauswertung 5-75
Eingang Impuls/A
  Frequenzmessen 5-53
  Zählen 5-34
Eingang Latch
  Zählen 5-34
Eingang Richtung/B
  Frequenzmessen 5-53
  Zählen 5-34
Eingänge
  Frequenzmessen 5-53
  Zähler 5-34
Einmalig Zählen 5-20
  Hauptzählrichtung rückwärts 5-23
  Hauptzählrichtung vorwärts 5-22
  Keine Hauptzählrichtung 5-20
Einschaltverzögerung Pulsweiten-
  modulation 5-65
Endlos Zählen 5-19
Ereignisklasse 5-77
Ereignisnummer 5-77

F

Fehlerbehandlung 5-67
Fehlerlisten 5-77
Fehlermeldungen am Systemfunktions-
  baustein 5-67
Frequenz direkt 5-46
Frequenz gemittelt 5-46
Frequenzbereich 5-45
  Frequenzmessen 5-73
Frequenzmessung Ablauf 5-45
Frontstecker 5-4
Funktionen
  Frequenzmessen 5-45
  Pulsweitenmodulation 5-56
  Zählen 5-17
Funktionsblöcke
  Frequenzmessen 5-52
  Pulsweitenmodulation 5-61
  Zählen 5-33

G

Geber 5-74
Grundparameter 5-10, 5-79

H

Hardwaretor
  Frequenzmessen 5-53
  Pulsweitenmodulation 5-62
  Zählen 5-35
Hauptzählrichtung 5-18
Hauptzählrichtung rückwärts **5-18**
Hauptzählrichtung vorwärts 5-18
HW-Tor
  Frequenzmessen 5-53
  Pulsweitenmodulation 5-62
  Zählen 5-35

Hysterese 5-40

I

Impuls bei Vergleichswert 5-38
Impuls Parameter
  Pulsweitenmodulation 5-63
Inkrement 5-74
Inkrementalgeber 5-74
Instanz-DB 5-15
Integrierte Hilfe 5-10
Internes Tor
  Frequenzmessen 5-53
  Pulsweitenmodulation 5-62
  Zählen 5-35

J

JOB_ID
  Frequenzmessen 5-50
  Pulsweitenmodulation 5-59
  Zählen 5-30
JOB_VAL Wertebereich
  Frequenzmessen 5-51
  Pulsweitenmodulation 5-60
  Zählen 5-32
JOB-Auftragsschnittstelle
  Zählen 5-30

L

Ladewert 5-17
Latch-Funktion 5-34

M

maximale Zählfrequenz 5-11, 5-12
Maximale Zählfrequenz
  Zählen 5-73
Messfehler
  Frequenz **5-47**, **5-73**
Mindestimpulsdauer Pulsweiten-
  modulation 5-65

N

Nulldurchgang 5-19

P

Parameter
  SFB 47 COUNT 5-85
  SFB 48 FREQUENC 5-87
  SFB 49 PULSE 5-89
Parametrieren 5-9
Parametriermasken 5-9
Periodendauer Pulsweitenmodulation 5-64
Periodisch Zählen 5-24
  Hauptzählrichtung rückwärts 5-26
  Hauptzählrichtung vorwärts 5-25
  Keine Hauptzählrichtung 5-24
Peripheriezugriff 5-16
Programmstruktur 5-16
Prozessalarm 5-67, 5-70
  Auswertung 5-70
  Frequenzmessen 5-55
  Pulsweitenmodulation 5-66
  Zählen 5-44
Pulsweitenmodulation 5-56

S

Schirmauflageelement 5-3
Schirmung 5-3
SET_DO
  Frequenzmessen 5-54
  Pulsweitenmodulation 5-66
  Zählen 5-39
SFB
  Fehlermeldungen 5-67
SFB 47 5-27
SFB 48 5-47
SFB 49 5-57
SFB COUNT 5-27
SFB FREQUENC 5-47
SFB PULSE 5-57
Softwaretor
  Frequenzmessen 5-53
  Pulsweitenmodulation 5-62
  Zählen 5-35
Standard Library 5-15
Stecker X1 5-5
Stecker X2 ..... 5-6, 5-7
Steckerbelegung 5-4
SW-Tor
  Frequenzmessen 5-53
  Pulsweitenmodulation 5-62
  Zählen 5-35
Systemfunktionsbaustein
  Fehlermeldungen 5-67

T

Technische Daten 5-73
Torfunktion
  Frequenzmessen 5-53
  Pulsweitenmodulation 5-62
  Zählen 5-35
Torfunktion abbrechend
  Zählen 5-35
Torfunktion unterbrechend
  Zählen 5-35
Torsteuerung
  Frequenzmessen 5-53
  Pulsweitenmodulation 5-62
  Zählen 5-36

U

Unterlauf 5-19

Ü

Überlauf 5-19
Übersicht..... 5-1

V

Verdrahten 5-3
Vergleicher
  Frequenzmessen 5-54
Vergleichswert
  Zählen 5-38, 5-54
Vierfachauswertung.....5-75

Z

Zählen 5-17
Zählfrequenz 5-17
Zählwert.....5-17
Zeitbasis Pulsweitenmodulation 5-63
Zweifachauswertung 5-75

6 Punkt-zu-Punkt-Kopplung

6.1 Übersicht

6.1.1 Produktbeschreibung

Mit der seriellen Schnittstelle können Sie über eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung zwischen Automatisierungssystemen, Computern oder einfachen Geräten Daten austauschen. Die Kommunikation zwischen den beteiligten Geräten läuft auf Basis einer seriellen asynchronen Übertragung ab.

Die integrierte serielle Schnittstelle der CPU 313/314C-2PtP bietet Zugang zur Kommunikation über die X27 (RS422/485)-Schnittstelle.

Als Protokolle stehen Ihnen zur Verfügung:

- CPU 313C-2PtP: ASCII, 3964(R)
- CPU 314C-2PtP: ASCII, 3964(R) und RK 512

Die Kommunikationsart stellen Sie über die Parametriermaske ein.

Sie können maximal 1024 Byte übertragen. Als Übertragungsgeschwindigkeit sind bei Vollduplex 19,2 kBaud, bei Halbduplex 38,4 kBaud möglich.

6.1.2 Kommunikationspartner

Die serielle Schnittstelle der CPU ermöglicht eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung mit unterschiedlichen Siemens-Baugruppen und Fremdprodukten. Nachfolgend sind einige Beispiele aufgeführt:

- SIMATIC S5 über 3964(R)/RK 512 mit entsprechender Schnittstellenbaugruppe auf S5-Seite
- Siemens BDE-Terminals ES 2-Familie über 3964(R)-Treiber
- MOBY I (ASM 420/421, SIM), MOBY L (ASM 520) und Erfassungsstation ES 030K über 3964(R)-Treiber
- SIMOVERT und SIMOREG (USS-Protokoll) über den ASCII-Treiber (ET 200S SI RS 422/485) mit entsprechender Protokollanpassung mit einem STEP 7-Programm
- PCs über Prozedur 3964(R) (hierfür existieren Entwicklungstools zur Programmierung auf PC: PRODAVE DOS 64R (6ES5 897-2UD11) für MS-DOS, PRODAVE WIN 64R (6ES5 897-VD01) für Windows oder ASCII-Treiber)
- Barcodeleser über 3964(R)-Treiber oder ASCII-Treiber

- SPS von anderen Herstellern über RK512, den 3964(R)-Treiber oder ASCII-Treiber
- Weitere Geräte mit einfachen Protokollstrukturen über entsprechende Protokollanpassung mit dem ASCII-Treiber
- Weitere Geräte, die ebenfalls über 3964(R)/RK 512 verfügen

6.1.3 Komponenten für eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung

In der **CPU** sind die Protokolle für die serielle Kopplung integriert. Über die serielle Schnittstelle wird Ihr Kommunikationspartner angeschlossen.

Als **Verbindungskabel** verwenden Sie eine geschirmte Leitung. Im Kapitel 6.10.7 sind die Verbindungskabel für verschiedene Kommunikationspartner beschrieben.

Als **Kommunikationspartner** können Sie Geräte anschließen, die über eine RS422/485 Schnittstelle verfügen und das entsprechende Protokoll beherrschen.

Mit dem **PG/PC**

- Parametrieren Sie die CPU mit den Parametriermasken für die technologischen Funktionen der CPU.
- Programmieren Sie die CPU mit Systemfunktionsbausteinen, die Sie direkt in das Anwenderprogramm einbinden können.
- Nehmen Sie die CPU in Betrieb und testen Sie die CPU mit Hilfe der Standard-STEP7-Oberfläche (Beobachtungsfunktionen und Variablentabelle).

6.1.4 Eigenschaften der X27 (RS 422/485)-Schnittstelle

Definition

Die Schnittstelle X27 (RS 422/485) ist eine Spannungsdifferenz-Schnittstelle und dient zur seriellen Datenübertragung nach der Norm X27.

Beim RS422-Betrieb erfolgt die Datenübertragung über vier Leitungen (Vierdrahtbetrieb). Es stehen jeweils zwei Leitungen (Differenzsignal) für die Senderichtung und die Empfangsrichtung zur Verfügung. Deswegen kann gleichzeitig gesendet und empfangen werden (Vollduplexbetrieb).

Beim RS485-Betrieb erfolgt die Datenübertragung über zwei Leitungen (Zweidrahtbetrieb). Die zwei Leitungen (Differenzsignal) stehen abwechselnd für die Senderichtung und die Empfangsrichtung zur Verfügung. Deswegen kann entweder nur gesendet oder empfangen werden (Halbduplexbetrieb). Nach einem Sendevorgang wird sofort auf Empfang umgeschaltet (Sender wird hochohmig).

Die Auswahl der Betriebsart erfolgt über die Parametriermasken.

Eigenschaften

Die Schnittstelle X27 (RS 422/485) besitzt folgende Eigenschaften und erfüllt folgende Anforderungen:

- Art: Spannungsdifferenz-Schnittstelle
- Frontstecker: 15polige Sub-D-Buchse mit Schraubverriegelung
- max. Baudrate: 38,4 kBaud (Halbduplex)
- Norm: DIN 66259 Teil 1 und 3, EIA-RS 422/485, CCITT V.11

6.1.5 Serielle Übertragung eines Zeichens

Zum Austausch von Daten zwischen zwei oder mehreren Kommunikationspartnern stehen unterschiedliche Möglichkeiten der Vernetzung zur Verfügung. Die Punkt-zu-Punkt-Kopplung zwischen zwei Kommunikationspartnern ist der einfachste Fall des Informationsaustausches. Die Übertragung der Daten erfolgt bei der Punkt-zu-Punkt-Kopplung seriell.

Serielle Datenübertragung

Bei der seriellen Datenübertragung werden die einzelnen Bits eines Bytes einer zu übertragenden Information in einer festgelegten Reihenfolge nacheinander übertragen. Die Datenübertragung mit dem Kommunikationspartner wird über die serielle Schnittstelle selbständig abgewickelt. Die CPU ist hierfür mit drei verschiedenen Treibern ausgestattet.

- ASCII-Treiber
- Prozedur 3964(R)
- RK 512

Halbduplex/Vollduplex

Bei der Datenübertragung unterscheidet man zwischen:

- Halbduplex (ASCII-Treiber, Prozedur 3964(R), RK 512)
  Die Daten werden zwischen den Kommunikationspartnern abwechselnd in beide Richtungen übertragen. Halbduplex bedeutet, dass zu einem Zeitpunkt entweder gesendet oder empfangen wird. Die Ausnahme hiervon können einzelne Steuerzeichen zur Datenflusskontrolle (z. B. XON/XOFF) bilden, die auch während eines Sende-/Empfangsbetriebs empfangen/gesendet werden können.
- Vollduplex (ASCII-Treiber)
  Die Daten werden zwischen den Kommunikationspartnern gleichzeitig ausgetauscht, es kann zu einem Zeitpunkt also sowohl gesendet und empfangen werden. Jeder Kommunikationspartner muss simultan eine Sende- und Empfangseinrichtung betreiben können.

Bei der RS 485-Einstellung (2-Draht) kann nur im Halbduplexbetrieb mit dem ASCII-Treiber ohne Flusskontrolle gearbeitet werden.

Asynchrone Datenübertragung

Die serielle Datenübertragung erfolgt asynchron. Der sogenannte Zeitrastergleichlauf (festes Zeitraster bei der Übertragung einer festen Zeichenfolge) wird nur während der Übertragung eines Zeichens aufrechterhalten. Jedem zu übertragenden Zeichen geht ein Synchronisierungsimpuls, auch als Startbit bezeichnet, voraus. Das Ende des Zeichentransfers bildet das Stopbit.

Vereinbarungen

Neben Start- und Stopbit sind weitere Vereinbarungen zwischen den beiden Kommunikationspartnern für eine serielle Datenübertragung nötig. Darunter fallen

- die Übertragungsgeschwindigkeit (Baudrate),
- die Zeichen- und gegebenenfalls die Quittungsverzugszeit,
- die Parität,
- die Anzahl der Datenbits und
- die Anzahl der Stopbits.

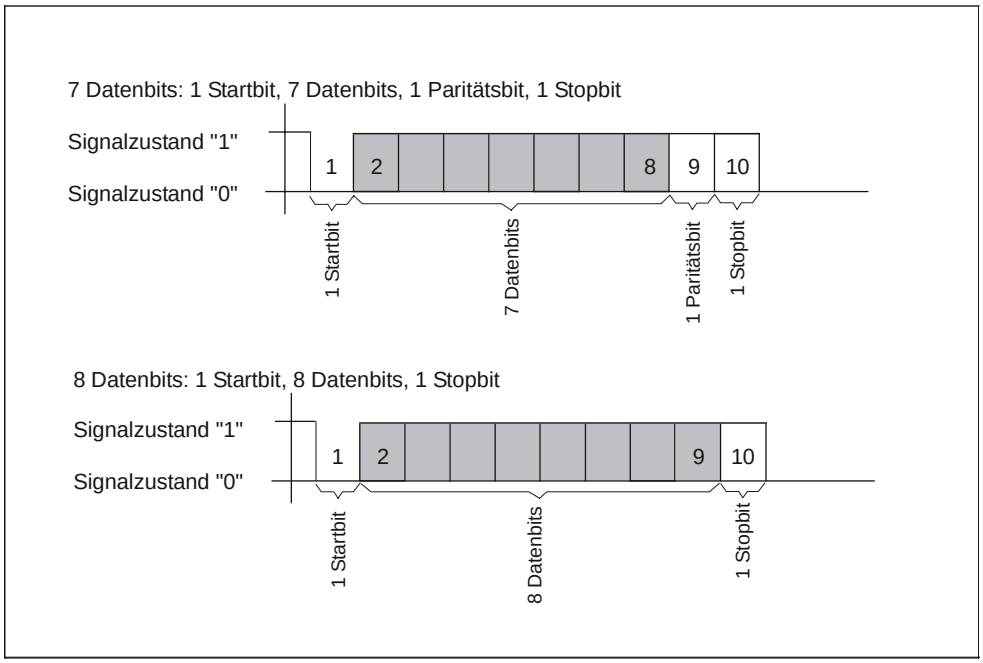
Zeichenrahmen

Die Daten werden über die serielle Schnittstelle in einem Zeichenrahmen übertragen. Für jeden Zeichenrahmen stehen zwei Datenformate zur Verfügung. 7 Datenbits ohne Paritybit wird nicht unterstützt. Das gewünschte Format der Datenübertragung können Sie mit der Parametriermaske einstellen.

Hinweis

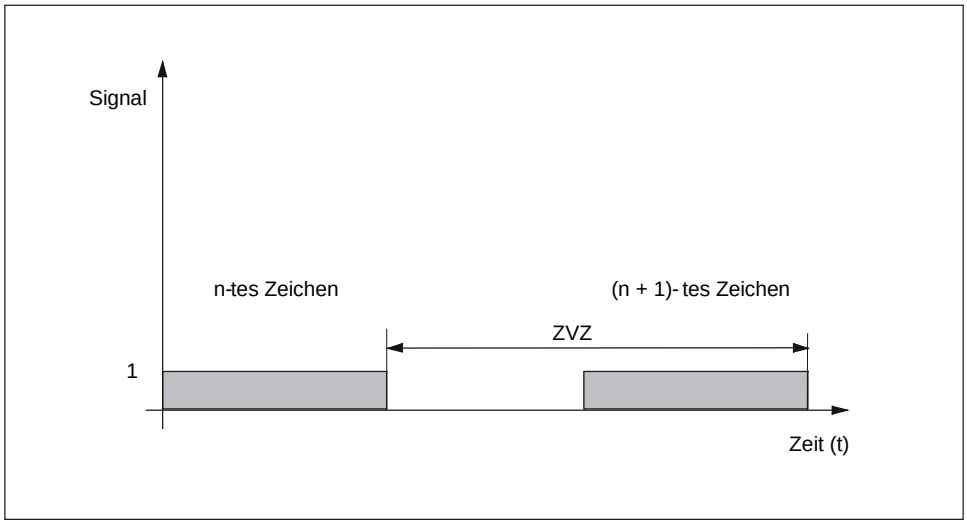
Der Zeichenrahmen mit 7 Datenbits ohne Paritybit wird nicht unterstützt.

Im folgenden Bild sind beispielhaft die zwei Datenformate des 10-Bit-Zeichenrahmens dargestellt:



Zeichenverzugszeit

Im folgenden Bild ist der maximal zulässige zeitliche Abstand zwischen zwei empfangenen Zeichen innerhalb eines Telegramms = Zeichenverzugszeit dargestellt:



6.2 Verdrahten

6.2.1 Verdrahtungsregeln

Anschlussleitung

- Die Leitungen müssen geschirmt sein.
- Die Schirme der Leitungen müssen beidseitig aufgelegt sein.

Schirmauflageelement

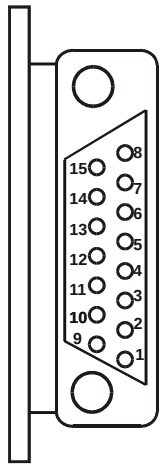
Mit dem Schirmauflageelement können Sie über die direkte Verbindung mit der Profilschiene alle geschirmten Leitungen mit Erde verbinden.

Weitere Hinweise

Weitere Hinweise finden Sie im Handbuch "CPU-Daten" und im Installationshandbuch Ihrer CPU.

6.2.2 Anschluss serielle Leitung

In der folgenden Tabelle finden Sie die Pinbelegung der 15poligen Sub-D-Buchse auf der Frontplatte der CPU.

Buchse RS 422/485 (Ansicht von vorne)	**Pin**	**Bezeichnung**	**Eingang/ Ausgang**	**Beschreibung**
	1	-	-	-
	2	T (A) -	Ausgang	Sendedaten (Vierdrahtbetrieb)
	3	-	-	-
	4	R (A) - R (A)/T (A) -	Eingang Ein-/Ausgang	Empfangsdaten (Vierdrahtbetrieb) Empfangs-/Sendedaten (Zweidrahtbetrieb)
	5	-	-	-
	6	-	-	-
	7	-	-	-
	8	GND	-	Betriebserde (potentialfrei)
	9	T (B) +	Ausgang	Sendedaten (Vierdrahtbetrieb)
	10	-	-	-
	11	R (B) + R (B)/T (B) +	Eingang Ein-/Ausgang	Empfangsdaten (Vierdrahtbetrieb) Empfangs-/Sendedaten (Zweidrahtbetrieb)
	12	-	-	-
	13	-	-	-
	14	-	-	-
	15	-	-	-

Falls Sie Steckleitungen selbst anfertigen, beachten Sie bitte, dass Sie nur geschirmte Steckergehäuse verwenden dürfen. Der Kabelschirm muss beidseitig großflächig mit dem Steckergehäuse und der Schirmleitung verbunden sein.

Vorsicht
Verbinden Sie niemals Kabelschirm und GND miteinander, da die Schnittstelle zerstört werden kann.

GND (Pin 8) muss in jedem Fall auf beiden Seiten verbunden werden, da sonst ebenfalls eine Zerstörung der Schnittstelle möglich ist.

Die Belegung verschiedener Verbindungskabel zu Simatic-S7 und Simatic-S5 Komponenten finden Sie im Kapitel 6.10.7.

6.3 Parametrieren

Über die Parametrierung passen Sie die serielle Kommunikation an Ihre spezielle Anwendung an. Die Parametrierung erfolgt über zwei unterschiedliche Parameterarten:

1. **Baugruppenparameter**

Hierbei handelt es sich um grundlegende Einstellungen, die einmalig festgelegt und danach im laufenden Prozess nicht mehr geändert werden können. Die Beschreibung der Parameter finden Sie in diesem Kapitel.

- Die Parametrierung nehmen Sie mit den Parametriermasken vor.
- Die Ablage erfolgt im Systemdatenspeicher der CPU.

Hinweis

Eine Änderung der Parameter im RUN-Zustand der CPU ist nicht möglich.

2. **SFB-Parameter**

Parameter, die im Betrieb geändert werden müssen, liegen im Instanz-DB des Systemfunktionsbausteins (SFB). Die Beschreibung der SFB-Parameter finden Sie im Kapitel 6.5.

- Die Parametrierung nehmen Sie offline im DB-Editor bzw. online im Anwenderprogramm vor.
- Die Ablage erfolgt im Arbeitsspeicher der CPU.
- Änderungen der Parameter können Sie im RUN-Zustand der CPU aus dem Anwenderprogramm vornehmen.

Parametriermasken

Mit Hilfe der Parametriermasken können Sie die Protokollparameter einstellen:

Die Parametriermasken sind weitgehend selbsterklärend. Die Beschreibung der Parameter finden Sie in den folgenden Kapiteln und in der integrierten Hilfe zu den Parametriermasken.

Parametriervorgang

Der Aufruf der Parametriermasken setzt voraus, dass Sie ein Projekt angelegt haben, in dem Sie die Parametrierung speichern können.

1. Starten Sie den SIMATIC-Manager und rufen Sie die Hardware-Konfiguration in Ihrem Projekt auf.
2. Doppelklicken Sie auf das Submodul "PtP“ Ihrer CPU. Sie gelangen in das Dialogfeld "Eigenschaften".
3. Parametrieren Sie das Submodul "PtP“ und beenden Sie die Parametriermaske mit **OK**.
4. Speichern Sie Ihr Projekt in HW Konfig mit **Station > Speichern und übersetzen**.
5. Laden Sie die Parametrierdaten im STOP-Zustand in die CPU mit **Zielsystem > Laden in Baugruppe...**. Die Daten befinden sich nun im Systemdatenspeicher der CPU.
6. Führen Sie einen CPU-Anlauf durch.

Integrierte Hilfe

Zu den Parametriermasken gibt es eine Integrierte Hilfe, die Sie beim Parametrieren unterstützt. Sie haben folgende Möglichkeiten, die Integrierte Hilfe aufzurufen:

- Durch Drücken der Taste **F1** in den entsprechenden Bereichen
- Durch Anklicken des **Hilfe-Buttons** in den einzelnen Parametriermasken

6.3.1 Grundparameter

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Alarmaus-wahl	Hier wählen Sie aus, ob ein Diagnosealarm ausgelöst werden soll. Der Diagnosealarm ist im Kapitel 6.7.3 beschrieben.	• Keine • Diagnose	Keine
Reaktion auf CPU-Stop	Dieser Parameter beeinflusst die Ablage der empfangenen Telegramme im Empfangspuffer. In beiden Fällen wird der Sendevorgang abgebrochen. Die bisher gespeicherten Telegramme bleiben in allen Fällen erhalten. Genauere Informationen können Sie der folgenden Tabelle entnehmen.	• Weiterarbeit • STOP	Weiterarbeit

Die Reaktion auf "CPU-Stop" ist abhängig davon, ob mit oder ohne Datenflusskontrolle gearbeitet wird.

Datenfluss-kontrolle	Reaktion auf CPU-Stop	Gerade einlaufendes Telegramm	Neue Telegramme
Keine	Weiterarbeit	Wird gespeichert. Bei vollem Puffer wird verworfen.	Werden gespeichert bis Puffer voll, danach werden verworfen.
	STOP	Wird verworfen.	Werden verworfen.
XON/XOFF	Weiterarbeit	wird gespeichert. Bei vollem Puffer wird die Flusskontrolle aktiviert.	Werden gespeichert. Bei vollem Puffer wird die Flusskontrolle aktiviert.
	STOP	Der Empfang weiterer Daten wird durch aktivierte Flusskontrolle verhindert.	Der Empfang weiterer Daten wird durch aktivierte Flusskontrolle verhindert.

6.3.2 Parametrierungsdaten des ASCII-Treibers

Mit der Parametriermaske geben Sie die Parameter des ASCII-Treibers an. Nachfolgend finden Sie eine detaillierte Beschreibung der Parameter.

Hinweis

Der ASCII-Treiber ist im Vierdrahtbetrieb (RS 422) und im Zweidrahtbetrieb (RS 485) nutzbar.

Übertragung

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Baudrate	Geschwindigkeit der Datenübertragung in Bit/s (Baud) * 38400 Bit/s nur Halbduplex	• 300 • 600 • 1200 • 2400 • 4800 • 9600 • 19200 • 38400*	9600
Startbit	Das Startbit wird bei der Übertragung jedem zu übertragenden Zeichen vorangesetzt.	1 (nicht einstellbar)	1
Datenbits	Anzahl der Bits, auf die ein Zeichen abgebildet wird.	• 7 • 8	8
Stopbits	Die Stopbits werden bei der Übertragung jedem zu übertragenden Zeichen nachgesetzt und kennzeichnen das Ende eines Zeichens.	• 1 • 2	1
Parität	Eine Folge von Informationsbits kann um ein weiteres Bit, das Paritätsbit, erweitert werden, das durch seinen addierten Wert ("0" oder "1") den Wert aller Bits auf einen vereinbarten Zustand ergänzt. Die Datensicherheit wird dadurch erhöht. Parität "keine" bedeutet, dass kein Paritätsbit gesendet wird. Bei Einstellung von 7 Datenbits ist die Einstellung "keine" nicht möglich.	• Keine • Ungerade • Gerade	Gerade
Datenfluss-kontrolle	Festlegung, nach welchem Verfahren die Datenflusskontrolle erfolgt. Die Flusskontrolle ist nur in der Betriebsart "Vollduplex (RS 422) Vierdrahtbetrieb Punkt-zu-Punkt" möglich. Durch Einschalten der Software-Datenflusskontrolle mit XON/XOFF wird vermieden, dass bei unterschiedlich schnell arbeitenden Geräten Daten bei der Übertragung verlorengehen.	• Keine • XON/XOFF	Keine

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
XON-Zeichen	Code für Zeichen XON Sobald die CPU in die Betriebsart mit Flusskontrolle gebracht wurde, sendet sie das Zeichen XON. Sobald ein Telegramm abgeholt wurde und der Empfangspuffer wieder aufnahmebereit ist, sendet die CPU das Zeichen XON.	• bei 7 Datenbits: 0 bis 7FH (Hex) • bei 8 Datenbits: 0 bis FFH (Hex)	11H = DC1
XOFF-Zeichen	Code für Zeichen XOFF Bei Erreichen der parametrierten Telegrammanzahl bzw. 50 Zeichen bevor der Empfangspuffer überläuft (Größe des Empfangspuffers: 2048 Byte), sendet die CPU das Zeichen XOFF. Sendet der Kommunikationspartner trotzdem weiter, wird bei Überlauf des Empfangspuffers eine Fehlermeldung generiert. Die empfangenen Daten des letzten Telegramms werden verworfen.	• bei 7 Datenbits: 0 bis 7FH (Hex) • bei 8 Datenbits: 0 bis FFH (Hex)	13H = DC3
Warten auf XON nach XOFF	Zeit, die die CPU beim Senden auf das Zeichen XON warten soll. Empfängt die CPU das Zeichen XOFF, unterbricht sie den Sendevorgang. Wird nach einer bestimmten parametrierbaren Zeit kein XON empfangen, wird der Sendevorgang abgebrochen und eine entsprechende Fehlermeldung (0708H) am STATUS-Ausgang der Systemfunktionsbausteine generiert.	20 bis 65530 ms in 10 ms Schritten	20000 ms

Endezeichen

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Endeerkennung eines Empfangs-telegramms	Festlegung, welches Kriterium das Ende von Telegrammen bestimmt. • Nach Ablauf der Zeichenverzugszeit: Das Telegramm hat weder eine feste Länge noch definierte Endezeichen, das Ende eines Telegramms ist durch eine Pause auf der Leitung (Ablauf der Zeichenverzugszeit) festgelegt. • Empfang einer festen Zeichenanzahl: Die Länge der Empfangstelegramme ist immer gleich. • Empfang der/des Endezeichen(s): Am Ende des Telegramms stehen ein oder zwei definierte Endezeichen.	• Nach Ablauf der Zeichenverzugszeit • Nach Empfang einer festen Zeichenanzahl • Nach Empfang der/des Endezeichen(s)	Nach Ablauf der Zeichen-verzugszeit
Zeichenverzugs-zeit (ZVZ)	Die Zeichenverzugszeit definiert den maximal zulässigen Abstand zwischen 2 hintereinander empfangenen Zeichen.	1 bis 65535 ms Die kleinste ZVZ ist abhängig von der Baudrate	4 ms
Überwachungszeit bei fehlender Endekennung	Die Zeichenverzugszeit wird als Überwachungszeit auf fehlende Endekennung verwendet. Dies gilt bei folgenden Einstellungen für die Endekennung • nach Empfang einer festen Zeichenanzahl • nach Empfang der/des Endezeichen(s)	Baud / ZVZ [ms] 300 / 130 600 / 65 1200 / 32 2400 / 16 4800 / 8 9600 / 4 19200 / 2 38400 / 1	
Sendepause zwischen den Telegrammen in Höhe der Überwachungszeit	Beim Endekriterium "Nach Empfang einer festen Zeichenanzahl" wird beim Senden zwischen zwei Telegrammen eine Pause in der Länge der Überwachungszeit (auf fehlende Endekennung) eingehalten, damit sich der Partner einsynchronisieren kann (Erkennen des Telegrammempfangs).	• Ja • Nein	Ja
Telegrammlänge beim Empfang	Beim Endekriterium "Nach Empfang einer festen Zeichenanzahl" wird die Anzahl der Bytes, aus denen ein Telegramm besteht, festgelegt.	1 bis 1024 [Bytes]	1024

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Endezeichen	Es kann mit einem oder mit zwei Endezeichen gearbeitet werden. Wahlweise werden zusätzlich ein oder zwei Zeichen nach dem Endekennzeichen empfangen. Diese Zeichen können Sie z. B. verwenden, um ein Blockprüfzeichen (BCC) mit zu senden. Die Berechnung beim Sender und die Auswertung des Blockprüfzeichens beim Empfänger müssen Sie im Anwenderprogramm selbst vornehmen.	• 1 Endezeichen • 1 Endezeichen mit 1 BCC • 1 Endezeichen mit 2 BCC • 1. und 2. Endezeichen • 1. und 2. Endezeichen mit 1 BCC • 1. und 2. Endezeichen mit 2 BCC	1 Endezeichen
Endezeichen 1	Code der ersten Endekennnung.	• bei 7 Datenbits: 0 bis 7FH (Hex) • bei 8 Datenbits: 0 bis FFH (Hex)	03H = ETX
Endezeichen 2	Code der zweiten Endekennung, sofern angewählt.	• bei 7 Datenbits: 0 bis 7FH (Hex) • bei 8 Datenbits: 0 bis FFH (Hex)	0

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Senden mit Endezeichen	Beim Endekriterium " Nach Empfang der/des Endezeichen(s)" können Sie mit Endezeichen senden. • Senden bis einschließlich Endezeichen: Das Endekennzeichen muss in den zu sendenden Daten enthalten sein. Es werden die Daten nur bis zum Endekennzeichen einschließlich gesendet, auch wenn am SFB eine größere Datenlänge angegeben ist. • Senden bis zur am Baustein parametrierten Länge: Es werden die Daten bis zu der am SFB parametrierten Länge gesendet. Das letzte Zeichen muss das Endezeichen sein. • Senden bis zur am Baustein parametrierten Länge und automatisches Anhängen der Endezeichen: Es werden die Daten bis zu der am SFB parametrierten Länge gesendet. Zusätzlich werden das/die Endezeichen automatisch angehängt; d. h. die Endekennzeichen dürfen nicht in den zu sendenden Daten enthalten sein. Je nach Anzahl der Endekennzeichen werden 1 oder 2 Zeichen mehr zum Partner geschickt, als vom SFB angegeben (maximal 1024 Bytes).	• Senden bis einschließlich Endezeichen • Senden bis zur am Baustein parametrierten Länge • Senden bis zur am Baustein parametrierten Länge und automatisches Anhängen der Endezeichen	Senden bis einschließlich Endezeichen

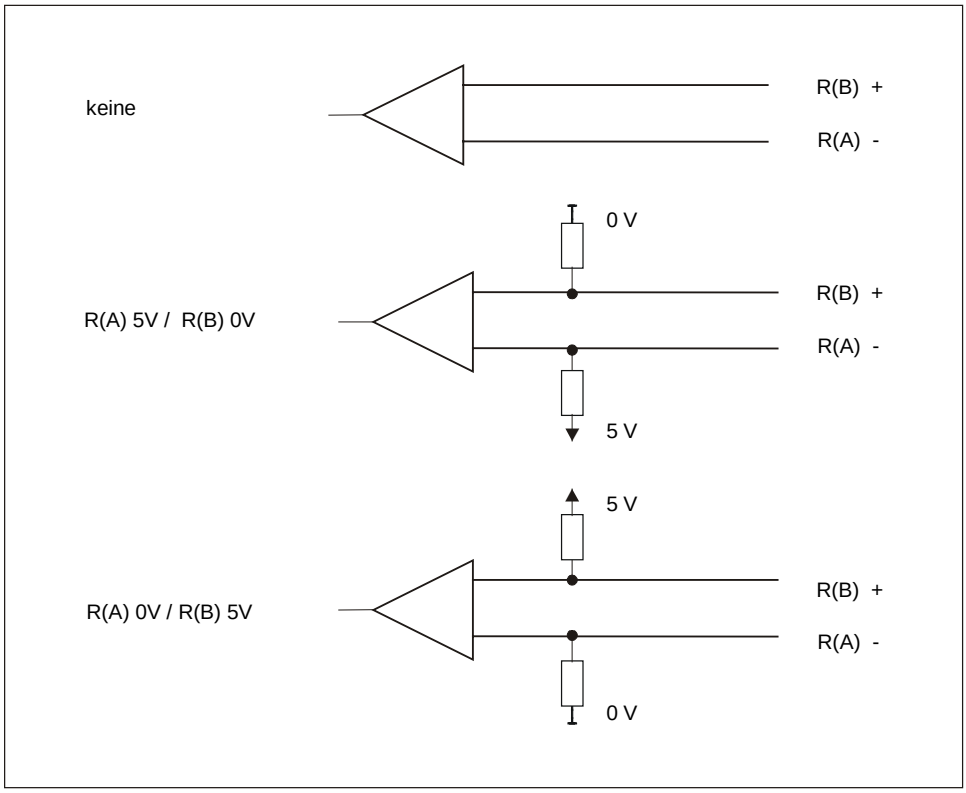
Datenempfang

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Empfangspuffer im Anlauf löschen	Bei Netz-Ein bzw. beim Übergang der CPU von STOP nach RUN wird der Empfangspuffer gelöscht.	• Ja • Nein	Nein
Überschreiben verhindern	Mit diesem Parameter können Sie verhindern, dass bei einem vollen Empfangspuffer Daten im Empfangspuffer überschrieben werden.	• Ja • Nein	Ja
Gesamten Puffer ausnutzen	Sie können den gesamten Puffer ausnutzen oder die Anzahl der Empfangstelegramme angeben, die im Empfangspuffer gepuffert werden sollen. Wenn Sie den gesamten Puffer von 2048 Byte nutzen, ist die Anzahl der gepufferten Empfangstelegramme nur von der Länge der Telegramme abhängig.	• Ja • Nein	Ja
Anzahl maximal gepufferter Empfangstele-gramme	Mit der Einstellung " gesamten Puffer nicht ausnutzen" können Sie die Anzahl der Empfangstelegramme angeben, die im Empfangspuffer gepuffert werden sollen. Wenn Sie hier "1" parametrieren und den Parameter "Überschreiben verhindern" deaktivieren **und** die Empfangsdaten im Anwenderprogrammm zyklisch auslesen, wird immer ein aktuelles Telegramm in den Zieldatenbaustein übertragen.	1 bis 10	10

Signalbelegung für die X27 (RS 422/485)-Schnittstelle

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Betriebsart	Festlegung, ob die X27 (RS 422/485)-Schnittstelle vollduplex (RS 422) oder halbduplex (RS 485) betrieben werden soll. • Vollduplex (RS 422) Vierdrahtbetrieb Punkt-zu-Punkt Betriebsart für Punkt-zu-Punkt-Kopplungen im Vierdrahtbetrieb • Vollduplex (RS 422) Vierdrahtbetrieb Mehrpunkt Master Betriebsart für mehrpunktfähige (Multipoint) Kopplung im Vierdrahtbetrieb, wenn die CPU Master ist. • Halbduplex (RS 485) Zweidrahtbetrieb Betriebsart für Punkt-zu-Punkt oder mehrpunktfähige (Multipoint) Kopplung im Zweidrahtbetrieb. CPU kann Master oder Slave sein.	• Vollduplex (RS 422) Vierdrahtbetrieb Punkt-zu-Punkt • Vollduplex (RS 422) Vierdrahtbetrieb Mehrpunkt Master • Halbduplex (RS 485) Zweidrahtbetrieb	Vollduplex (RS 422) Vierdraht-betrieb Punkt zu Punkt
Vorbelegung der Empfangs-leitung	• Keine: Einstellung nur sinnvoll für busfähige Sondertreiber. • Signal R(A) 5 Volt/ Signal R(B) 0 Volt: Bei dieser Vorbelegung ist Breakerkennung möglich. (Nicht einstellbar bei Vollduplex (RS422) Vierdrahtbetrieb Mehrpunkt Master und Halbduplex (RS485) Zweidrahtbetrieb) • Signal R(A) 0 Volt/ Signal R(B) 5 Volt: Diese Vorbelegung entspricht dem Ruhezustand (kein Sender aktiv). Bei dieser Vorbelegung ist keine Breakerkennung möglich.	• Keine • Signal R(A) 5 Volt/ Signal R(B) 0 Volt (Breakerkennung) • Signal R(A) 0 Volt/ Signal R(B) 5 Volt	Abhängig von eingestellter Betriebsart

Das folgende Bild zeigt die Beschaltung des Empfängers an der X27 (RS 422/485)-Schnittstelle:



Die CPU kann in der Betriebsart RS422 bzw. RS485 in verschiedenen Topologien eingesetzt werden.

Unterschieden wird zwischen Kopplungen mit

- zwei Teilnehmern (**Punkt-zu-Punkt**) und
- vielen Teilnehmern (**Mehrpunkt/Multipoint**).

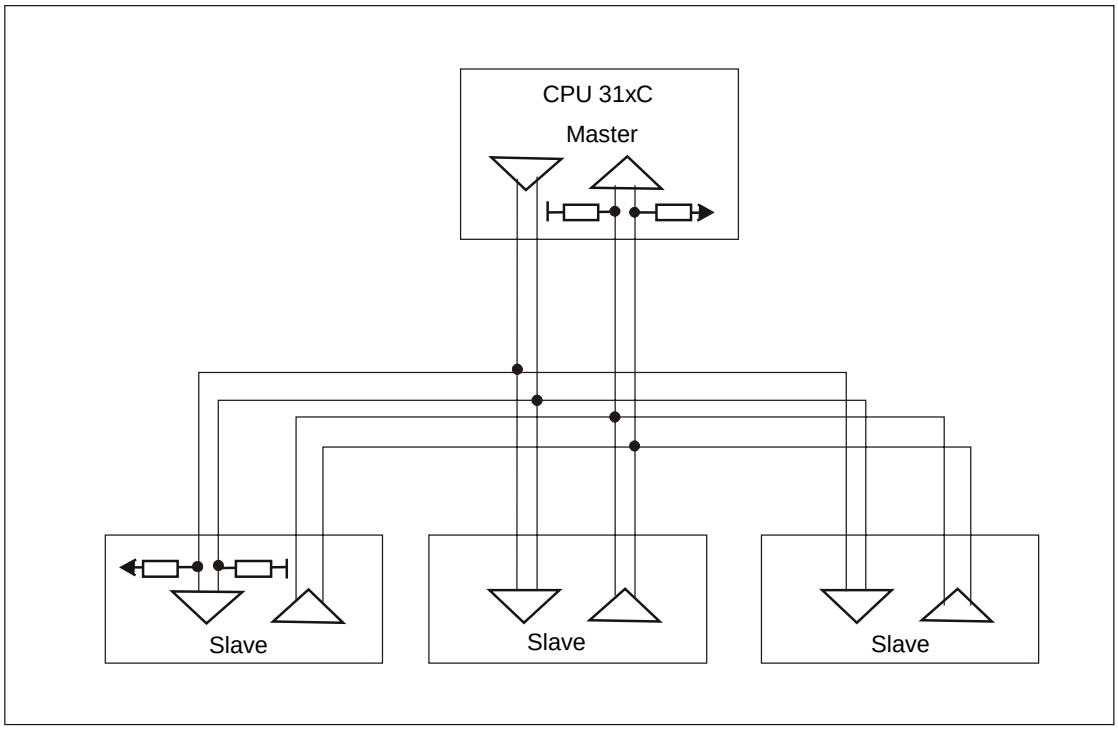
Dabei kann sie eingesetzt werden als

- **Master** oder
- **Slave** (nur RS485-Betrieb).

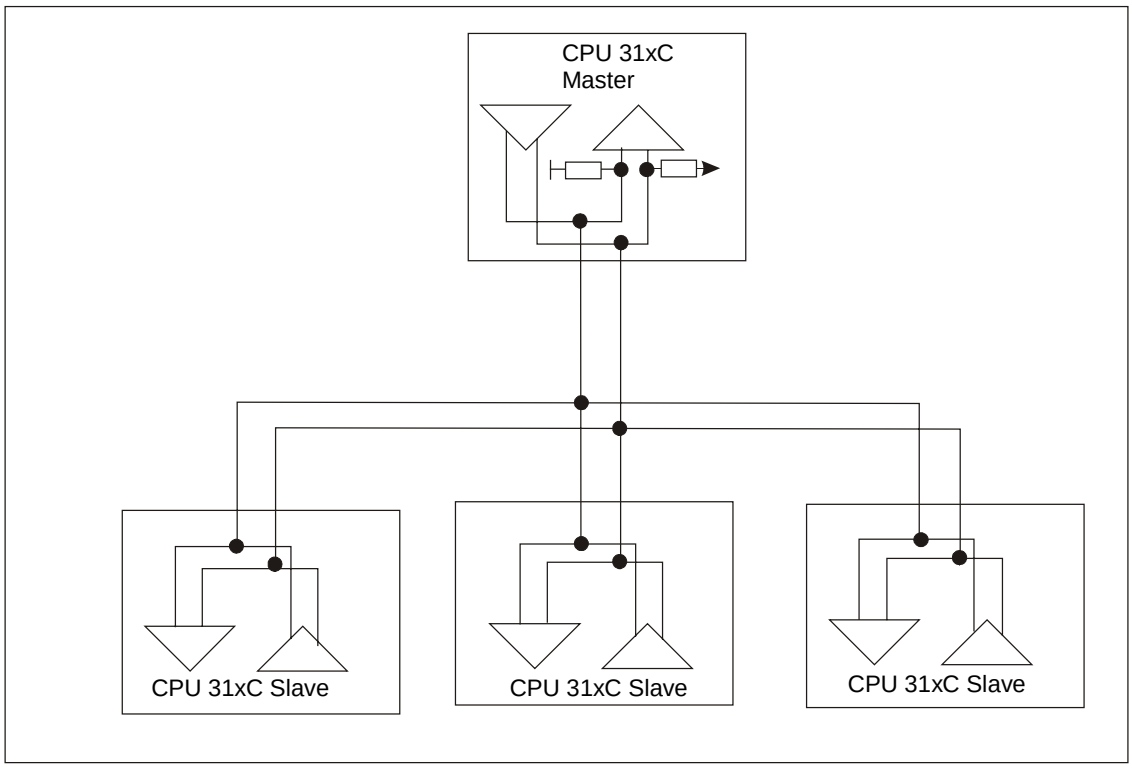
Bei einer **Master/Slave Topologie** muss im Anwenderprogramm ein entsprechendes Telegramm ausprogrammiert werden. Beispiel: Der Master sendet an alle Slaves ein Telegramm mit einer Adressinformation. Die Slaves hören alle mit und vergleichen die Adresse mit ihrer eigenen. Bei Gleichheit sendet der angesprochene Slave seine Antwort.

Die Sender aller Slaves müssen in der Lage sein, sich hochohmig zu schalten.

- **Bei einer Master/Slave Topologie im RS422-Betrieb**
  - kann die **CPU nur im Masterbetrieb** eingesetzt werden,
  - wird der Sender des Masters mit den Empfängern aller Slaves zusammengeschaltet,
  - werden die Sender der Slaves mit dem Empfänger des Masters zusammengeschaltet,
  - erfolgt die Vorbelegung nur beim Empfänger des Masters und bei dem Empfänger eines Slaves. Alle anderen Slaves arbeiten ohne Vorbelegung.



- **Bei einer Topologie im RS485-Betrieb**
  - wird das Leitungspaar für die Sende-/Empfangsleitung aller Teilnehmer zusammengeschaltet,
  - erfolgt die Vorbelegung nur beim Empfänger eines Teilnehmers. Alle anderen Baugruppen arbeiten ohne Vorbelegung.



Die für die unterschiedlichen Topologien notwendigen Einstellungen erfolgen mit der Parametriermaske "Schnittstelle".

Hinweis

Wenn Sie den ASCII-Treiber im RS422-Mehrpunktbetrieb oder im RS485-Betrieb bearbeiten, müssen Sie im Anwenderprogramm dafür sorgen, dass immer nur ein Teilnehmer sendet. Wenn gleichzeitig gesendet wird, wird das Telegramm verfälscht.

6.3.3 Parametrierungsdaten der Prozedur 3964(R)

Mit der Parametriermaske geben Sie die Parameter der Prozedur 3964(R) an. Nachfolgend finden Sie eine detaillierte Beschreibung der Parameter.

Hinweis

Die Prozedur 3964(R) ist nur im Vierdrahtbetrieb (RS 422) nutzbar.

Übertragung

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Baudrate	Geschwindigkeit der Datenübertragung in Bit/s (Baud)	• 300 • 600 • 1200 • 2400 • 4800 • 9600 • 19200 • 38400	9600
Startbit	Das Startbit wird bei der Übertragung jedem zu übertragenden Zeichen vorangesetzt.	1 (nicht einstellbar)	1
Datenbits	Anzahl der Bits, auf die ein Zeichen abgebildet wird.	• 7 • 8	8
Stopbits	Die Stopbits werden bei der Übertragung jedem zu übertragenden Zeichen nachgesetzt und kennzeichnen das Ende eines Zeichens.	• 1 • 2	1
Parität	Eine Folge von Informationsbits kann um ein weiteres Bit, das Paritätsbit, erweitert werden, das durch seinen addierten Wert ("0" oder "1") den Wert aller Bits auf einen vereinbarten Zustand ergänzt. Die Datensicherheit wird dadurch erhöht. Parität "keine" bedeutet, dass kein Paritätsbit gesendet wird. **Bei Einstellung von 7 Datenbits ist die Einstellung "keine" nicht möglich.**	• Keine • Ungerade • Gerade	Gerade
Priorität	Ein Partner hat hohe Priorität, wenn sein Sendewunsch Vorrang vor dem Sendewunsch des anderen Partners hat. Ein Partner hat niedrige Priorität, wenn sein Sendewunsch hinter dem Sendewunsch des anderen Partners zurückstehen muss. Bei der Prozedur 3964(R) müssen Sie beide Kommunikationspartner mit verschiedener Priorität parametrieren, d. h., ein Partner bekommt hohe Priorität, der andere Partner bekommt niedrige Priorität.	• Niedrig • Hoch	Hoch

Parameter	Beschreibung	Vorbelegung
Telegramm-Parameter 3964(R) mit Standardwerten mit Blockcheck	Die Protokollparameter sind mit Defaultwerten belegt. Erkennt die CPU die Zeichenfolge DLE ETX BCC, beendet sie den Empfang. Sie vergleicht das empfangene Blockprüfzeichen BCC mit der intern gebildeten Längsparität. Ist das Blockprüfzeichen korrekt und kein anderer Empfangsfehler aufgetreten, sendet sie das Zeichen DLE (bei einem Fehler wird das Zeichen NAK an den Kommunikationspartner gesendet).	3964(R) mit Standardwerten mit Blockcheck**:** ZVZ = 220 ms QVZ = 2000 ms Aufbau-versuche = 6 Übertragungs-versuche = 6
Telegramm-Parameter 3964(R) parametrierbar mit Blockcheck	Die Protokollparameter sind frei parametrierbar. Erkennt die CPU die Zeichenfolge DLE ETX BCC, beendet sie den Empfang. Sie vergleicht das empfangene Blockprüfzeichen BCC mit der intern gebildeten Längsparität. Ist das Blockprüfzeichen korrekt und kein anderer Empfangsfehler aufgetreten, sendet sie das Zeichen DLE (bei einem Fehler wird das Zeichen NAK an den Kommunikationspartner gesendet).	
Telegramm-Parameter 3964 mit Standardwerten ohne Blockcheck	Die Protokollparameter sind mit Defaultwerten belegt. Erkennt die CPU die Zeichenfolge DLE ETX, beendet sie den Empfang und sendet DLE für einen fehlerfrei (oder NAK für einen fehlerhaft) empfangenen Block an den Kommunikationspartner.	
Telegramm-Parameter 3964 parametrierbar ohne Blockcheck	Die Protokollparameter sind frei parametrierbar. Erkennt die CPU die Zeichenfolge DLE ETX, beendet sie den Empfang und sendet DLE für einen fehlerfrei (oder NAK für einen fehlerhaft) empfangenen Block an den Kommunikationspartner.	

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Zeichen-verzugszeit (ZVZ)	Die Zeichenverzugszeit definiert den maximal zulässigen zeitlichen Abstand zwischen zwei empfangenen Zeichen innerhalb eines Telegramms.	20 ms bis 65530 ms in 10 ms Schritten Die kleinste ZVZ ist abhängig von der Baudrate: 300 Bit/s 60 ms 600 Bit/s 40 ms 1200 Bit/s 30 ms 2400 bis 38400 Bit/s 20 ms	220 ms
Quittungs-verzugszeit (QVZ)	Die Quittungsverzugszeit legt die maximal zulässige Zeitspanne bis zur Quittung des Partners bei Verbindungsaufbau (Zeit zwischen STX und Quittung DLE des Partners) bzw. Verbindungsabbau (Zeit zwischen DLE ETX (BCC) und Quittung DLE des Partners) fest.	20 ms bis 65530 ms in 10 ms Schritten Die kleinste QVZ ist abhängig von der Baudrate: 300 Bit/s 60 ms 600 Bit/s 40 ms 1200 Bit/s 30 ms 2400 bis 38400 Bit/s 20 ms	2000 ms (550 ms bei 3964 ohne Blockcheck)
Aufbauversuche	Der Parameter definiert die maximale Anzahl der Versuche der CPU, eine Verbindung aufzubauen.	1 bis 255	6
Übertragungsver-suche	Der Parameter legt die maximale Anzahl der Versuche, ein Telegramm zu übertragen (einschließlich des ersten Telegramms), bei Fehlern fest.	1 bis 255	6

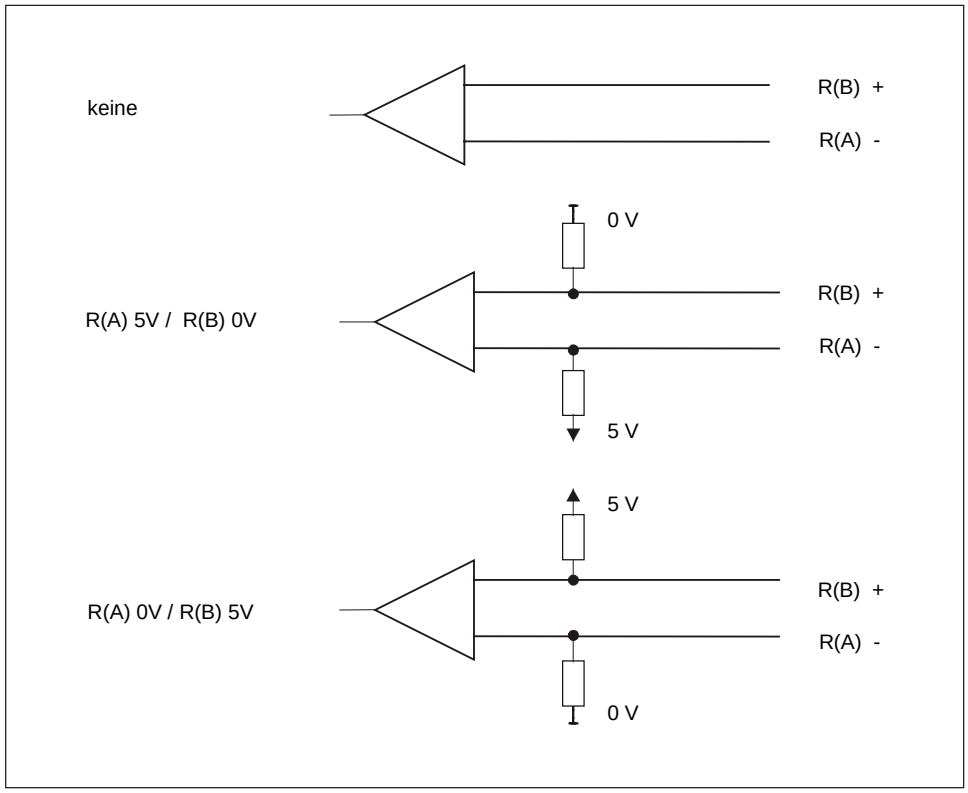
Datenempfang

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Empfangspuffer im Anlauf löschen	Bei Netz-Ein bzw. beim Übergang der CPU von STOP nach RUN wird der Empfangspuffer gelöscht.	• Ja • Nein	Nein
Überschreiben verhindern	Mit diesem Parameter können Sie verhindern, dass bei einem vollen Empfangspuffer Daten im Empfangspuffer überschrieben werden.	• Ja • Nein	Ja
Gesamten Puffer ausnutzen	Sie können den gesamten Puffer ausnutzen oder die Anzahl der Empfangstelegramme angeben, die im Empfangspuffer gepuffert werden sollen. Wenn Sie den gesamten Puffer von 2048 Byte nutzen, ist die Anzahl der gepufferten Empfangstelegramme nur von der Länge der Telegramme abhängig.	• Ja • Nein	Ja
Anzahl maximal gepufferter Empfangstele-gramme	Mit der Einstellung "gesamten Puffer nicht ausnutzen" können Sie die Anzahl der Empfangstelegramme angeben, die im Empfangspuffer gepuffert werden sollen. Wenn Sie hier "1" parametrieren und den Parameter "Überschreiben verhindern" deaktivieren **und** die Empfangsdaten im Anwenderprogrammm zyklisch auslesen, wird immer ein aktuelles Telegramm in den Zieldatenbaustein übertragen.	1 bis 10	10

Signalbelegung für die X27 (RS 422/485)-Schnittstelle

Parameter	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
Vor-belegung der Empfangs-leitung	• keine: Einstellung nur sinnvoll für busfähige Treiber.	• Keine	R(A) 5V/ R(B) 0V
	• R(A) 5 Volt/ R(B) 0 Volt: Bei dieser Vorbelegung ist Breakerkennung möglich.	• R(A) 5V/R(B) 0V	
	• R(A) 0 Volt/ R(B) 5 Volt: Bei dieser Vorbelegung ist keine Breakerkennung möglich.	• R(A) 0V/R(B) 5V	

Das folgende Bild zeigt die Beschaltung des Empfängers an der X27 (RS 422)-Schnittstelle:



6.3.4 Parametrierungsdaten der Rechnerkopplung RK 512

Die Parameter sind identisch mit den Parametern der Prozedur 3964(R), da die Prozedur 3964(R) eine Teilmenge der Rechnerkopplung RK 512 ist.

Ausnahme:

- Die Anzahl der Datenbits pro Zeichen ist bei der Rechnerkopplung RK 512 fest auf 8 eingestellt.
- Es gibt keinen Empfangspuffer (Parameter für den Datenempfang entfallen).

Die Parameter für Datenziel bzw. Datenquelle müssen Sie an den verwendeten Systemfunktionsbausteinen (SFB) angeben.

6.4 Einbindung in das Anwenderprogramm

Die serielle Kopplung steuern Sie über Ihr Anwenderprogramm. Dazu rufen Sie die Systemfunktionsbausteine (SFB) auf. Die SFBs befinden sich in der „Standard Library“ unter „System Function Blocks“.

Die nachfolgenden Kapitel ermöglichen Ihnen den Entwurf eines Anwenderprogramms entsprechend Ihrer Anwendung.

Aufruf des SFB

Sie rufen den SFB mit einem zugehörigen Instanz-DB auf.

Beispiel: CALL SFB 60, DB20

Instanz-DB

Im Instanz-DB sind alle für den SFB notwendigen Parameter hinterlegt.

Hinweis

- Sie müssen in Ihrem Anwenderprogramm jeden SFB-Typ (SEND; FETCH, RCV, ...) immer mit dem gleichen Instanz-DB aufrufen, da im Instanz-DB die für den internen Ablauf des SFB notwendigen Zustände abgelegt sind.
- Ein Zugriff auf die Daten im Instanz-DB ist nicht zulässig.

Programmstruktur

Die Bearbeitung des SFB erfolgt asynchron. Der SFB muss für eine vollständige Bearbeitung so häufig aufgerufen werden, bis er mit oder ohne Fehler beendet ist.

Hinweis

Wenn Sie in Ihrem Programm einen SFB programmiert haben, dürfen Sie in einem Programmteil mit einer anderen Prioritätsklasse nicht den selben SFB nochmals aufrufen, da der SFB sich nicht selbst unterbrechen darf.

Beispiel: Es ist nicht zulässig einen SFB im OB1 und den selben SFB im Alarm-OB aufzurufen.

Klassifizierung der SFB-Parameter

Die Parameter der SFBs lassen sich von ihrer Funktion her in die folgenden vier Klassen einteilen:

- **Steuerparameter** dienen der Aktivierung eines Bausteines.
- **Sendeparameter** zeigen auf diejenigen Datenbereiche, die zum remoten Partner gesendet werden sollen.
- **Empfangsparameter** zeigen auf diejenigen Datenbereiche, in welche die vom remoten Partner empfangenen Daten eingetragen werden.
- **Zustandsparameter** dienen zur Überwachung, ob der Baustein seine Aufgabe fehlerfrei beendet hat, bzw. zur Analyse der aufgetretenen Fehler. Zustandsparameter sind nur einen Aufruf lang gesetzt.

6.5 Kommunikationsfunktionen

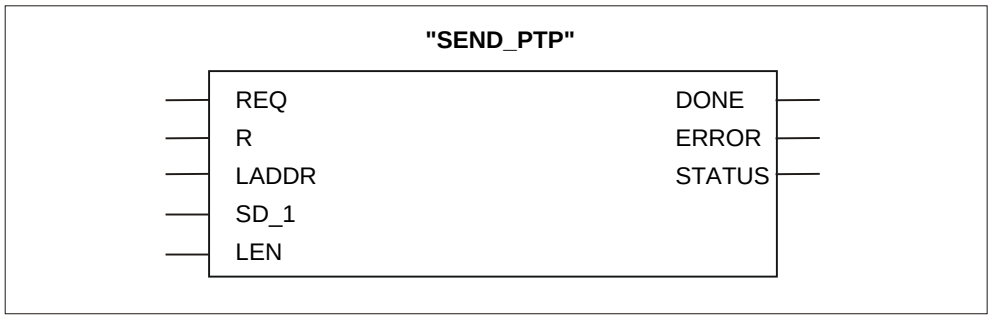
6.5.1 Kommunikationsfunktionen für ASCII/3964(R)

In diesem Kapitel werden die Funktionen beschrieben, die Ihnen für die Protokolle ASCII und 3964 zur Verfügung stehen.

Baustein		Beschreibung
SFB 60	SEND_PTP	Den gesamten Bereich oder einen Teilbereich eines Datenbausteins an einen Kommunikationspartner senden.
SFB 61	RCV_PTP	Daten von einem Kommunikationspartner empfangen und in einem Datenbaustein hinterlegen.
SFB 62	RES_RCVB	Empfangspuffer der CPU zurücksetzen.

6.5.1.1 Senden von Daten mit dem SFB 60 "SEND_PTP"

Mit dem SFB senden Sie einen Datenblock aus einem Datenbaustein.



Die Aktivierung des Sendevorgangs erfolgt nach Aufruf des Bausteins und positiver Flanke am Steuereingang **REQ**. Der Bereich der zu sendenden Daten wird durch **SD_1** (DB-Nummer und Anfangsadresse) vorgegeben, die Länge des Datenblocks durch **LEN**.

Damit der SFB den Auftrag bearbeiten kann, müssen Sie ihn mit **R**(Reset) = FALSE aufrufen. Bei einer positiven Flanke am Steuereingang R wird ein laufender Sendevorgang abgebrochen und der SFB in den Grundzustand versetzt. Ein abgebrochener Auftrag wird mit einer Fehlermeldung (STATUS-Ausgang) beendet.

Mit **LADDR** geben Sie die E/A-Adresse Ihres Submoduls an, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.

Es wird entweder **DONE** auf TRUE gesetzt, wenn der Auftrag ohne Fehler beendet wurde oder **ERROR** auf TRUE gesetzt, wenn der Auftrag mit Fehler beendet wurde.

Wurde der Auftrag mit DONE = TRUE durchlaufen, bedeutet das:

- Bei Verwendung des ASCII-Treibers: Die Daten wurden an den Kommunikationspartner gesendet. Nicht sichergestellt ist, ob die Daten auch vom Kommunikationspartner empfangen wurden.
- Bei Verwendung der Prozedur 3964(R): Die Daten wurden an den Kommunikationspartner gesendet und von diesem positiv quittiert. Nicht sichergestellt ist, ob die Daten auch an die Partner-CPU übergeben wurden.

Im **STATUS** wird bei einem Fehler bzw. bei einer Warnung die entsprechende Ereignisnummer angezeigt (siehe Kapitel 6.10.8). DONE bzw. ERROR/STATUS werden auch bei RESET des SFB (R = TRUE) ausgegeben. Bei einem aufgetretenen Fehler wird das Binärergebnis BIE rückgesetzt. Wird der Baustein ohne Fehler beendet, hat das Binärergebnis den Zustand TRUE.

Hinweis
Der SFB hat keine Parameterprüfung, bei falscher Parametrierung kann die CPU in den Zustand STOP verzweigen.

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
REQ	IN	BOOL	Steuerparameter "Request": Aktiviert den Datenaustausch bei positiver Flanke	TRUE/FALSE	FALSE
R	IN	BOOL	Steuerparameter "Reset": Auftrag wird abgebrochen. Senden gesperrt.	TRUE/FALSE	FALSE
LADDR	IN	WORD	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.	CPU-spezifisch	3FF hex
DONE	OUT	BOOL	Zustandsparameter (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt.): • FALSE: Auftrag wurde noch nicht gestartet oder wird noch ausgeführt. • TRUE: Auftrag wurde fehlerfrei ausgeführt.	TRUE/FALSE	FALSE
ERROR	OUT	BOOL	Zustandsparameter (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt.): Auftrag fertig mit Fehler	TRUE/FALSE	FALSE

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
STATUS	OUT	WORD	Zustandsparameter (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt. Zur Anzeige des STATUS sollten Sie deshalb den STATUS in einen freien Datenbereich kopieren.): STATUS hat in Abhängigkeit vom ERROR-Bit folgende Bedeutung: • ERROR = FALSE: STATUS hat den Wert: - 0000H: Weder Warnung noch Fehler - 0000H: Warnung, STATUS liefert detaillierte Auskunft • ERROR = TRUE: Es liegt ein Fehler vor. Der STATUS liefert detaillierte Auskunft über die Art des Fehlers (Fehlernummer siehe Kapitel 6.10.8).	0 bis FFFF hex	0
SD_1	IN_ OUT	ANY	Sendeparameter: Hier geben Sie an: • Nummer des DB, aus dem die Daten gesendet werden. • Datenbytenummer, ab der die Daten gesendet werden sollen. Z. B.: DB10 ab Byte2 -> DB10.DBB2	CPU-spezifisch	0
LEN	IN_ OUT	INT	Hier geben Sie die Länge des zu sendenden Datenblocks in Bytes an. (Die Länge wird hier indirekt angegeben.)	1 bis 1024	1

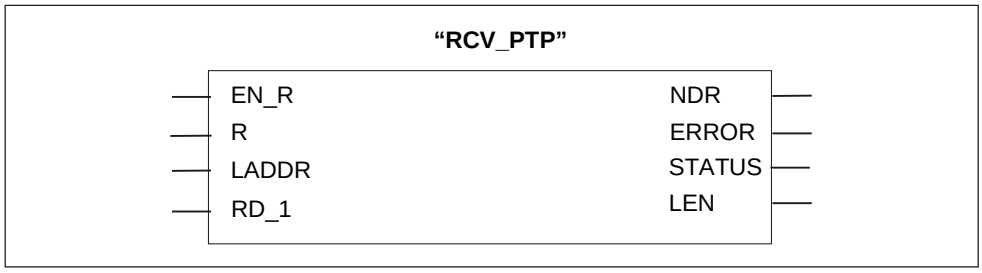
Datenkonsistenz

Die Datenkonsistenz ist auf 206 Byte begrenzt. Für die konsistente Datenübertragung von mehr als 206 Byte müssen Sie folgendes beachten:

Beschreiben Sie den aktuell benutzten Teil des Sendebereichs SD_1 erst dann wieder, wenn der Sendevorgang abgeschlossen ist. Dies ist der Fall, wenn der Zustandsparameter DONE den Wert TRUE annimmt.

6.5.1.2 Empfangen von Daten mit dem SFB 61 "RCV_PTP"

Mit dem SFB empfangen Sie Daten und legen sie in einen Datenbaustein ab.



Der Baustein ist nach Aufruf mit dem Wert TRUE am Steuereingang **EN_R** empfangsbereit. Eine laufende Übertragung können Sie mit Signalzustand FALSE am Parameter EN_R abbrechen. Ein abgebrochener Auftrag wird mit einer Fehlermeldung (STATUS-Ausgang) beendet. Der Empfang ist ausgeschaltet, solange der Signalzustand FALSE am Parameter EN_R ansteht.

Der Empfangsbereich wird durch **RD_1** (DB-Nummer und Anfangsadresse) vorgegeben, die Länge des Datenblocks durch **LEN**.

Damit der SFB den Auftrag bearbeiten kann, müssen Sie ihn mit **R**(Reset) = FALSE aufrufen. Bei einer positiven Flanke am Steuereingang R, wird die laufende Übertragung abgebrochen und der SFB in den Grundzustand versetzt. Ein abgebrochener Empfangsauftrag wird mit einer Fehlermeldung (STATUS-Ausgang) beendet.

Mit **LADDR** geben Sie die E/A-Adresse Ihres Submoduls an, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.

Es wird entweder **NDR** auf TRUE gesetzt, wenn der Auftrag ohne Fehler beendet wurde oder **ERROR** auf TRUE gesetzt, wenn der Auftrag mit Fehler beendet wurde.

Im **STATUS** wird bei einem Fehler bzw. bei einer Warnung die entsprechende Ereignisnummer angezeigt (siehe Kapitel 6.10.8).
NDR bzw. ERROR/STATUS werden auch bei RESET des SFB (R = TRUE) ausgegeben (Parameter LEN = 16#00).
Bei einem aufgetretenen Fehler wird das Binärergebnis BIE rückgesetzt. Wird der Baustein ohne Fehler beendet, hat das Binärergebnis den Zustand TRUE.

Hinweis

Der SFB hat keine Parameterprüfung, bei falscher Parametrierung kann die CPU in den Zustand STOP verzweigen.

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
EN_R	IN	BOOL	Steuerparameter "Enable to receive": Empfangsfreigabe	TRUE/FALSE	FALSE
R	IN	BOOL	Steuerparameter "Reset": Auftrag wird abgebrochen	TRUE/FALSE	FALSE
LADDR	IN	WORD	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.	CPU-spezifisch	3FF hex
NDR	OUT	BOOL	Zustandsparameter "New data ready": Auftrag fertig ohne Fehler, Daten übernommen • FALSE: Auftrag wurde noch nicht gestartet oder läuft noch. • TRUE: Auftrag wurde erfolgreich abgeschlossen.	TRUE/FALSE	FALSE
ERROR	OUT	BOOL	Zustandsparameter (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt.): Auftrag fertig mit Fehler	TRUE/FALSE	FALSE
STATUS	OUT	WORD	Zustandsparameter (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt. Zur Anzeige des STATUS sollten Sie deshalb den STATUS in einen freien Datenbereich kopieren.): STATUS hat in Abhängigkeit vom ERROR-Bit folgende Bedeutung: • ERROR = FALSE: STATUS hat den Wert: - 0000H: Weder Warnung noch Fehler - <> 0000H: Warnung, STATUS liefert detaillierte Auskunft • ERROR = TRUE: Es liegt ein Fehler vor. Der STATUS liefert detaillierte Auskunft über die Art des Fehlers (Fehlernummer siehe Kapitel 6.10.8).	0 bis FFFF hex	0
RD_1	IN_ OUT	ANY	Empfangsparameter: Hier geben Sie an: • Nummer des DB, in den die empfangenen Daten abgelegt werden. • Die Datenbytenummer, ab der die empfangenen Daten abgelegt werden. Z. B.: DB20 ab Byte5 -> DB20.DBB5	CPU-spezifisch	0
LEN	IN_ OUT	INT	Ausgabe der Datenlänge (Anzahl Bytes)	0 bis 1024	0

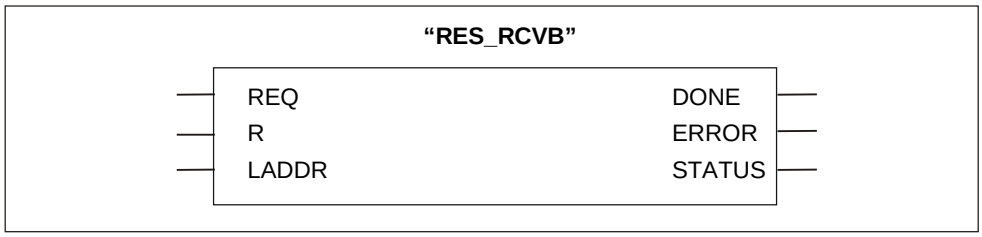
Datenkonsistenz

Die Datenkonsistenz ist auf 206 Byte begrenzt. Für die konsistente Datenübertragung von mehr als 206 Byte müssen Sie folgendes beachten:

Greifen Sie auf den Empfangs-DB erst wieder zu, wenn die Daten komplett empfangen wurden (NDR = TRUE). Sperren Sie den Empfangs-DB danach solange (EN_R = FALSE), bis Sie die Daten bearbeitet haben.

6.5.1.3 Empfangspuffer löschen mit dem SFB 62 "RES_RCVB"

Mit dem SFB löschen Sie den kompletten Empfangspuffer der CPU. Alle gespeicherten Telegramme werden verworfen. Ein zum Zeitpunkt des Aufrufs des "RES_RCVB" eingehendes Telegramm wird gespeichert.



Die Aktivierung des Auftrags erfolgt nach Aufruf des Bausteins und positiver Flanke am Steuereingang **REQ**. Der Auftrag kann über mehrere Aufrufe (Programmzyklen) laufen.

Damit der SFB den Auftrag bearbeiten kann, müssen Sie ihn mit **R**(Reset) = FALSE aufrufen. Bei einer positiven Flanke am Steuereingang R wird der Löschvorgang abgebrochen und der SFB in den Grundzustand versetzt. Ein abgebrochener Auftrag wird mit einer Fehlermeldung (STATUS-Ausgang) beendet.

Mit **LADDR** geben Sie die E/A-Adresse Ihres Submoduls an, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.

Es wird entweder **DONE** auf TRUE gesetzt, wenn der Auftrag ohne Fehler beendet wurde oder **ERROR** auf TRUE gesetzt, wenn der Auftrag mit Fehler beendet wurde.

Im **STATUS** wird bei einem Fehler bzw. bei einer Warnung die entsprechende Ereignisnummer angezeigt (siehe Kapitel 6.10.8).

DONE bzw. ERROR/STATUS werden auch bei RESET des SFB (R = TRUE) ausgegeben.

Bei einem aufgetretenen Fehler wird das Binärergebnis BIE rückgesetzt. Wird der Baustein ohne Fehler beendet, hat das Binärergebnis den Zustand TRUE.

Hinweis

Der SFB hat keine Parameterprüfung, bei falscher Parametrierung kann die CPU in den Zustand STOP verzweigen.

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
REQ	IN	BOOL	Steuerparameter "Request": Aktiviert den Auftrag bei positiver Flanke	TRUE/FALSE	FALSE
R	IN	BOOL	Steuerparameter "Reset": Auftrag wird abgebrochen.	TRUE/FALSE	FALSE
LADDR	IN	WORD	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.	CPU-spezifisch	3FF hex
DONE	OUT	BOOL	Zustandsparameter (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt.): • FALSE: Auftrag wurde noch nicht gestartet oder wird noch ausgeführt. • TRUE: Auftrag wurde fehlerfrei ausgeführt.	TRUE/FALSE	FALSE
ERROR	OUT	BOOL	Zustandsparameter (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt.): Auftrag fertig mit Fehler	TRUE/FALSE	FALSE
STATUS	OUT	WORD	Zustandsparameter (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt. Zur Anzeige des STATUS sollten Sie deshalb den STATUS in einen freien Datenbereich kopieren.): STATUS hat in Abhängigkeit vom ERROR-Bit folgende Bedeutung: • ERROR = FALSE: STATUS hat den Wert: - 0000H: Weder Warnung noch Fehler - <> 0000H: Warnung, STATUS liefert detaillierte Auskunft • ERROR = TRUE: Es liegt ein Fehler vor. Der STATUS liefert detaillierte Auskunft über die Art des Fehlers (Fehlernummer siehe Kapitel 6.10.8).	0 bis FFFF hex	0

6.5.2 Kommunikationsfunktionen für die Rechnerkopplung RK 512

In diesem Kapitel werden die Funktionen beschrieben, die Ihnen für das Protokoll RK 512 zur Verfügung stehen.

Baustein		Beschreibung
SFB 63	**SEND_RK**	Den gesamten Bereich oder einen Teilbereich eines Datenbausteins an einen Kommunikationspartner senden.
SFB 64	**FETCH_RK**	Den gesamten Bereich oder einen Teilbereich eines Datenbausteins von einem Kommunikationspartner holen.
SFB 65	**SERVE_RK**	• Daten von einem Kommunikationspartner empfangen und in einem Datenbaustein hinterlegen. • Daten für einen Kommunikationspartner bereitstellen.

Gleichzeitig bearbeitbare Aufträge

Im Anwenderprogramm darf nicht gleichzeitig ein SEND-Auftrag und ein FETCH-Auftrag aktiviert werden. D. h. wenn z. B. ein SEND-Auftrag noch nicht beendet ist, kann kein FETCH-Auftrag gestartet werden.

SYNC_DB

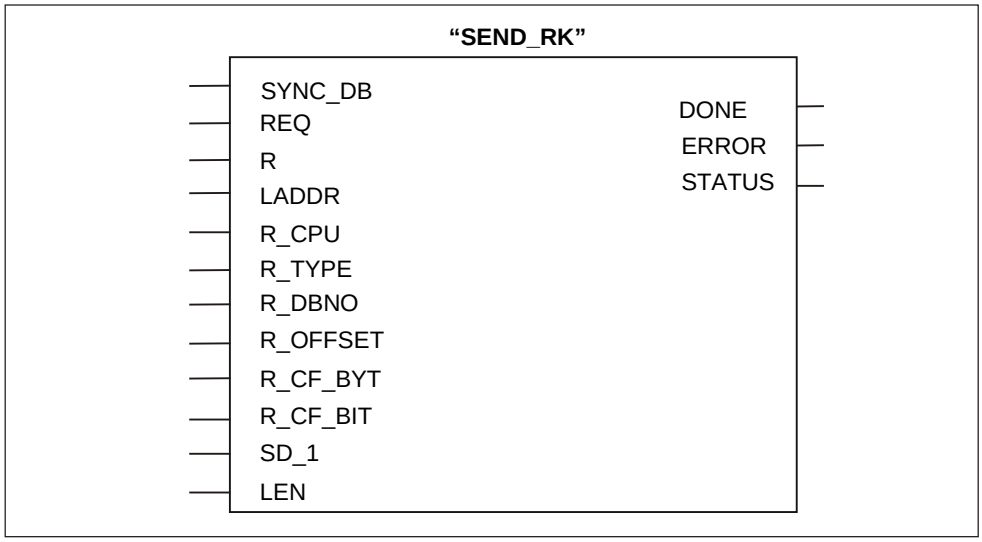
Zur Initialisierung im Anlauf und Synchronisation der SFBs untereinander benötigen alle von Ihnen verwendeten SFBs für die Rechnerkopplung RK 512 einen gemeinsamen Datenbereich. Die DB-Nummer bestimmen Sie über den Parameter SYNC_DB. Die DB-Nummer muss für alle in Ihrem Anwenderprogramm verwendeten SFBs identisch sein. Der DB muss mindestens eine Länge von 240 Byte haben.

Koppelmerker

Die bei SIMATIC S5 bekannte Koppelmerker-Funktionalität wird vom SFB "SERVE_RK" (SFB 65) unterstützt, um das asynchrone Überschreiben beim Empfangen bzw. Bereitstellen von Daten und die Bearbeitung der Daten auf der CPU zu koordinieren.

6.5.2.1 Senden von Daten mit dem SFB 63 " SEND_RK"

Mit dem SFB senden Sie einen Datenblock aus einem Datenbaustein.



Die Aktivierung des Sendevorgangs erfolgt nach Aufruf des Bausteins und positiver Flanke am Steuereingang **REQ**.

Der Bereich der zu sendenden Daten wird durch **SD_1** (DB-Nummer und Anfangsadresse) vorgegeben, die Länge des Datenblocks durch **LEN**.

Am SFB geben Sie ebenfalls den Empfangsbereich beim Partner an. Diese Information wird von der CPU in den Telegrammkopf (siehe auch Kapitel 6.9.3) eingetragen und an den Partner übertragen.

Das Ziel wird angegeben durch die CPU-Nummer **R_CPU** (nur relevant bei Mehrprozessorkommunikation), den Datentyp **R_TYPE** (Datenbausteine (DB) und erweiterte Datenbausteine (DX)), die Datenbausteinnummer **R_DBNO** und den Offset **R_OFFSET**, an den das erste Byte geschrieben werden soll.

Mit **R_CF_BYT** und **R_CF_BIT** legen Sie das Koppelmerkerbyte und -bit auf der Partner-CPU fest.

Mit dem Parameter **SYNC_DB** bestimmen Sie den DB, in dem die gemeinsamen Daten aller von Ihnen verwendeten SFBs für die Initialisierung im Anlauf und Synchronisation hinterlegt werden. Die DB-Nummer muss für alle in Ihrem Anwenderprogramm verwendeten SFBs identisch sein.

Damit der SFB den Auftrag bearbeiten kann, müssen Sie ihn mit **R**(Reset) = FALSE aufrufen. Bei einer positiven Flanke am Steuereingang R wird der laufende Sendevorgang abgebrochen und der SFB in den Grundzustand versetzt. Ein abgebrochener Auftrag wird mit einer Fehlermeldung (STATUS-Ausgang) beendet.

Mit **LADDR** geben Sie die E/A-Adresse Ihres Submoduls an, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.

Es wird entweder **DONE** auf TRUE gesetzt, wenn der Auftrag ohne Fehler beendet wurde oder **ERROR** auf TRUE gesetzt, wenn der Auftrag mit Fehler beendet wurde.

Wurde der Auftrag mit DONE = TRUE durchlaufen, wurden die Daten an den Kommunikationspartner gesendet, von diesem positiv quittiert und die Daten an die Partner-CPU übergeben.

Im **STATUS** wird bei einem Fehler bzw. bei einer Warnung die entsprechende Ereignisnummer angezeigt (siehe Kapitel 6.10.8).

DONE bzw. ERROR/STATUS werden auch bei RESET des SFB (R = TRUE) ausgegeben.

Bei einem aufgetretenen Fehler wird das Binärergebnis BIE rückgesetzt. Wird der Baustein ohne Fehler beendet, hat das Binärergebnis den Zustand TRUE.

Hinweis
Der SFB hat keine Parameterprüfung, bei falscher Parametrierung kann die CPU in den Zustand STOP verzweigen.

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
SYNC_DB	IN	INT	Nummer des DB, in dem die gemeinsamen Daten zur Synchronisation der RK-SFBs abgelegt werden (Mindestlänge 240 Byte).	CPU-spezifisch, Null ist nicht erlaubt.	0
REQ	IN	BOOL	Steuerparameter "Request": Aktiviert den Datenaustausch bei positiven Flanke	TRUE/FALSE	FALSE
R	IN	BOOL	Steuerparameter "Reset": Auftrag wird abgebrochen. Senden gesperrt.	TRUE/FALSE	FALSE
LADDR	IN	WORD	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.	CPU-spezifisch	3FF hex
R_CPU	IN	INT	CPU-Nr. der Partner-CPU (nur bei Mehrprozessorbetrieb)	0 bis 4	1
R_TYPE	IN	CHAR	Adresstyp auf Partner-CPU (nur Großbuchstaben erlaubt): • 'D' = Datenbaustein • 'X' = erweiterter Datenbaustein	'D', 'X'	'D'
R_DBNO	IN	INT	Datenbausteinnummer auf Partner-CPU	0 bis 255	0
R_OFFSET	IN	INT	Datenbytenummer auf Partner-CPU	0 bis 510 (nur geradzahlige Werte)	0
R_CF_BYT	IN	INT	Koppelmerkerbyte auf Partner-CPU (255 bedeutet: ohne Koppelmerker)	0 bis 255	255
R_CF_BIT	IN	INT	Koppelmerkerbit auf Partner-CPU	0 bis 7	0

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
DONE	OUT	BOOL	Zustandsparameter (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt.): • FALSE: Auftrag wurde noch nicht gestartet oder wird noch ausgeführt. • TRUE: Auftrag wurde fehlerfrei ausgeführt.	TRUE/FALSE	FALSE
ERROR	OUT	BOOL	Zustandsparameter (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt.): Auftrag fertig mit Fehler	TRUE/FALSE	FALSE
STATUS	OUT	WORD	Zustandsparameter (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt. Zur Anzeige des STATUS sollten Sie deshalb den STATUS in einen freien Datenbereich kopieren.): STATUS hat in Abhängigkeit vom ERROR-Bit folgende Bedeutung: • ERROR = FALSE: STATUS hat den Wert: - 0000H: Weder Warnung noch Fehler - <> 0000H: Warnung, STATUS liefert detaillierte Auskunft • ERROR = TRUE: Es liegt ein Fehler vor. Der STATUS liefert detaillierte Auskunft über die Art des Fehlers (Fehlernummer siehe Kapitel 6.10.8).	0 bis FFFF hex	0
SD_1	IN_ OUT	ANY	Sendeparameter: Hier geben Sie an: • Nummer des DB, aus dem die Daten gesendet werden. • Datenbytenummer, ab der die Daten gesendet werden sollen. Z. B.: DB10 ab Byte2 -> DB10.DBB2	CPU-spezifisch	0
LEN	IN_ OUT	INT	Hier geben Sie die Länge des zu sendenden Datenblocks in Bytes an . (Die Länge wird hier indirekt angegeben.)	1 bis 1024	1

Datenkonsistenz

Die Datenkonsistenz ist auf 128 Byte begrenzt. Für die konsistente Datenübertragung von mehr als 128 Byte müssen Sie folgendes beachten:

Beschreiben Sie den aktuell benutzten Teil des Sendebereichs SD_1 erst dann wieder, wenn der Sendevorgang abgeschlossen ist. Dies ist der Fall, wenn der Zustandsparameter DONE den Wert TRUE annimmt.

Besonderheiten beim Daten senden

Beachten Sie die folgenden Besonderheiten beim "Daten senden":

- Mit RK 512 kann nur eine gerade Anzahl von Daten gesendet werden. Wenn Sie als Länge (LEN) eine ungerade Anzahl von Daten angeben, wird ein zusätzliches Füllbyte mit dem Wert "0" am Ende der Daten übertragen.
- Mit RK 512 kann nur ein gerader Offset angegeben werden. Wenn Sie einen ungeraden Offset angeben, werden die Daten ab dem nächst kleineren geraden Offset beim Partner abgelegt.

  Beispiel: Offset ist 7, abgelegt werden die Daten ab Byte 6.

Angaben im Telegrammkopf

In der folgenden Tabelle sind die Angaben im Telegrammkopf des RK 512-Telegramms (siehe auch Kapitel 6.9.3) dargestellt.

Quelle auf Ihrem S7-Automatisierungs-system (lokale CPU)	**zum Ziel, Partner-CPU**	**Telegrammkopf**		
		Byte 3/4: Befehlsart	**Byte 5/6: Z-DBNR/Z-Offset**	**Byte7/8: Anzahl in**
Datenbaustein	Datenbaustein	AD	DB/DW	Wörtern
Datenbaustein	Erweiterter Datenbaustein	AD	DB/DW	Wörtern

Erklärung der Abkürzungen:

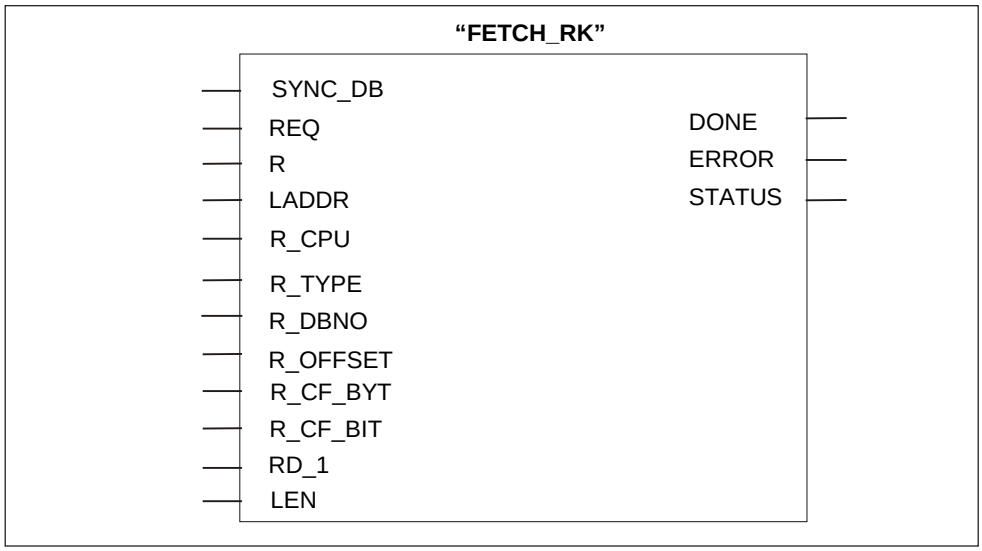
Z-DBNR: Ziel-Datenbausteinnummer

Z-Offset: Zielanfangsadresse

DW: Offset in Worten

6.5.2.2 Holen von Daten mit dem SFB 64 " FETCH_RK"

Mit dem SFB holen Sie vom Partner einen Datenblock und legen die Daten in einen Datenbaustein ab.



Die Aktivierung des Sendevorgangs erfolgt nach Aufruf des Bausteins und positiver Flanke am Steuereingang **REQ**.

Der Bereich, in den die geholten Daten abgelegt werden, wird durch **RD_1** (DB-Nummer und Anfangsadresse) vorgegeben, die Länge des Datenblocks durch **LEN**.

Am SFB geben Sie ebenfalls an, aus welchem Bereich beim Partner die Daten geholt werden. Diese Information wird von der CPU in den RK512-Telegrammkopf (siehe auch Kapitel 6.9.3) eingetragen und an den Partner übertragen.

Der Bereich beim Partner wird angegeben durch die CPU-Nummer **R_CPU** (nur relevant bei Mehrprozessorkommunikation), den Datentyp **R_TYPE** (Datenbausteine, erweiterte Datenbausteine, Merker, Eingänge, Ausgänge, Zähler und Zeiten), die Datenbausteinnummer **R_DBNO** (nur relevant bei Datenbausteinen und erweiterten Datenbausteinen) und den Offset **R_OFFSET**, aus dem das erste Byte geholt werden soll.

Mit **R_CF_BYT** und **R_CF_BIT** wird das Koppelmerkerbyte und -bit auf der Partner-CPU festgelegt.

Mit dem Parameter **SYNC_DB** bestimmen Sie den DB, in dem die gemeinsamen Daten aller von Ihnen verwendeten SFBs für die Initialisierung im Anlauf und Synchronisation hinterlegt werden. Die DB-Nummer muss für alle in Ihrem Anwenderprogramm verwendeten SFBs identisch sein.

Damit der SFB den Auftrag bearbeiten kann, müssen Sie ihn mit **R**(Reset) = FALSE aufrufen. Bei einer positiven Flanke am Steuereingang R wird die laufende Übertragung abgebrochen und der SFB in den Grundzustand versetzt. Ein abgebrochener Auftrag wird mit einer Fehlermeldung (STATUS-Ausgang) beendet.

Mit **LADDR** geben Sie die E/A-Adresse Ihres Submoduls an, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.

Es wird entweder **DONE** auf TRUE gesetzt, wenn der Auftrag ohne Fehler beendet wurde oder **ERROR** auf TRUE gesetzt, wenn der Auftrag mit Fehler beendet wurde.

Im **STATUS** wird bei einem Fehler bzw. bei einer Warnung die entsprechende Ereignisnummer angezeigt (siehe Kapitel 6.10.8).

DONE bzw. ERROR/STATUS werden auch bei RESET des SFB (R = TRUE) ausgegeben.

Bei einem aufgetretenen Fehler wird das Binärergebnis BIE rückgesetzt. Wird der Baustein ohne Fehler beendet, hat das Binärergebnis den Zustand TRUE.

Hinweis
Der SFB hat keine Parameterprüfung, bei falscher Parametrierung kann die CPU in den Zustand STOP verzweigen.
Wenn Daten von Ihrer CPU geholt werden, müssen Sie auf Ihrer CPU einen SFB "SERVE_RK" programmieren

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
SYNC_DB	IN	INT	Nummer des DB, in dem die gemeinsamen Daten zur Synchronisation der RK-SFBs abgelegt werden (Mindestlänge 240 Byte).	CPU-spezifisch, Null ist nicht erlaubt.	0
REQ	IN	BOOL	Steuerparameter "Request": Aktiviert den Datenaustausch bei positiver Flanke	TRUE/FALSE	FALSE
R	IN	BOOL	Steuerparameter "Reset": Auftrag wird abgebrochen.	TRUE/FALSE	FALSE
LADDR	IN	WORD	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.	CPU-spezifisch	3FF hex
R_CPU	IN	INT	CPU-Nr. der Partner-CPU (nur bei Mehrprozessorbetrieb)	0 bis 4	1
R_TYPE	IN	CHAR	Adresstyp auf Partner-CPU (nur Großbuchstaben erlaubt): • 'D' = Datenbaustein • 'X' = Erweiterter Datenbaustein • 'M' = Merker • 'E' = Eingänge • 'A' = Ausgänge • 'Z' = Zähler • 'T' = Zeiten	'D', 'X', 'M', 'E', 'A', 'Z', 'T'	'D'
R_DBNO	IN	INT	Datenbausteinnummer auf Partner-CPU	0 bis 255	0

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
R_OFFSET	IN	INT	Datenbytenummer auf Partner-CPU	Siehe Tabelle: „Parameter am FB für Datenquelle (Partner CPU)“	0
R_CF_BYT	IN	INT	Koppelmerkerbyte auf Partner-CPU (255: Bedeutet: ohne Koppelmerker)	0 bis 255	255
R_CF_BIT	IN	INT	Koppelmerkerbit auf Partner-CPU	0 bis 7	0
DONE	OUT	BOOL	Zustandsparameter (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt.): • FALSE: Auftrag wurde noch nicht gestartet oder wird noch ausgeführt. • TRUE: Auftrag wurde fehlerfrei ausgeführt.	TRUE/FALSE	FALSE
ERROR	OUT	BOOL	Zustandsparameter (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt.): Auftrag fertig mit Fehler	TRUE/FALSE	FALSE
STATUS	OUT	WORD	Zustandsparameter (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt. Zur Anzeige des STATUS sollten Sie deshalb den STATUS in einen freien Datenbereich kopieren.): STATUS hat in Abhängigkeit vom ERROR-Bit folgende Bedeutung: • ERROR = FALSE: STATUS hat den Wert: - 0000H: Weder Warnung noch Fehler - <> 0000H: Warnung, STATUS liefert detaillierte Auskunft • ERROR = TRUE: Es liegt ein Fehler vor. Der STATUS liefert detaillierte Auskunft über die Art des Fehlers (Fehlernummer siehe Kapitel 6.10.8).	0 bis FFFF hex	0
RD_1	IN_ OUT	ANY	Empfangsparameter: Hier geben Sie an: • Nummer des DB, in den die geholten Daten abgelegt werden. • Datenbytenummer, ab der die geholten Daten abgelegt werden. Z. B.: DB10 ab Byte2 -> DB10.DBB2	CPU-spezifisch	0

Parameter	Dekla-ration	Datentyp	Beschreibung	Wertebereich	Vor-belegung
LEN	IN_ OUT	INT	Hier geben Sie die Länge des zu holenden Telegramms in Bytes an. (Die Länge wird hier indirekt angegeben.) Pro Zeit und Zähler muss als Länge zwei Bytes angegeben werden.	1 bis 1024	1

Datenkonsistenz

Die Datenkonsistenz ist auf 128 Byte begrenzt. Für die konsistente Datenübertragung von mehr als 128 Byte müssen Sie folgendes beachten:

Sie dürfen den aktuell benutzten Teil des Empfangsbereichs RD_1 erst dann wieder beschreiben, wenn der Übertragungsvorgang abgeschlossen ist. Dies ist der Fall, wenn der Zustandsparameter DONE den Wert TRUE annimmt.

Besonderheiten bei (erweiterten) Datenbausteinen

Beachten Sie die folgenden Besonderheiten beim "Daten holen" aus Datenbausteinen und erweiterten Datenbausteinen:

- Mit RK 512 können Sie nur eine gerade Anzahl von Daten holen. Wenn Sie als Länge (LEN) eine ungerade Anzahl angeben, wird immer ein Byte mehr übertragen. Im Ziel-DB wird jedoch die korrekte Anzahl Daten eingetragen.
- Mit RK 512 können Sie nur einen geraden Offset angeben. Wenn Sie einen ungeraden Offset angeben, werden die Daten aus dem nächst kleineren geraden Offset beim Partner geholt.

  Beispiel: Offset ist 7, geholt werden die Daten ab Byte 6.

Besonderheiten bei Zeiten und Zählern

Wenn Sie vom Kommunikationspartner Zeiten oder Zähler holen, müssen Sie berücksichtigen, dass für jede Zeit bzw. Zähler 2 Bytes geholt werden. Wenn Sie z. B. 10 Zähler holen wollen, müssen Sie als Länge 20 eingeben.

Parameter am SFB für Datenquelle (Partner-CPU)

In der folgenden Tabelle sind die übertragbaren Datentypen dargestellt.

Quelle auf Partner-CPU	R_TYPE	R_DBNO	R_OFFSET** (in Byte)
Datenbaustein	'D'	0 - 255	0 - 510*
Erweiterter Datenbaustein	'X'	0 - 255	0 - 510*
Merker	'M'	irrelevant	0 - 255
Eingänge	'E'	irrelevant	0 - 255
Ausgänge	'A'	irrelevant	0 - 255
Zähler	'Z'	irrelevant	0 - 255
Zeiten	'T'	irrelevant	0 - 255

* nur geradzahlige Werte sinnvoll!

** Dieser Wert ist durch die Partner-CPU vorgegeben.

Angaben im Telegrammkopf

In der folgenden Tabelle sind die Angaben im Telegrammkopf des RK 512-Telegramms (siehe auch Kapitel 6.9.3) dargestellt.

Quelle auf Partner-CPU	zum Ziel, Ihr S7-Automatisierungssystem (lokale CPU)	Telegrammkopf		
		Byte 3/4: Befehlsart	Byte 5/6: Q-DBNR/Q-Offset	Byte 7/8: Anzahl in
Datenbaustein	Datenbaustein	ED	DB/DW	Wörtern
Erweiterter Datenbaustein	Datenbaustein	EX	DB/DW	Wörtern
Merker	Datenbaustein	EM	Byteadresse	Bytes
Eingänge	Datenbaustein	EE	Byteadresse	Bytes
Ausgänge	Datenbaustein	EA	Byteadresse	Bytes
Zähler	Datenbaustein	EZ	Zählernummer	Wörtern
Zeiten	Datenbaustein	ET	Zeitnummer	Wörtern

Erklärung der Abkürzungen:

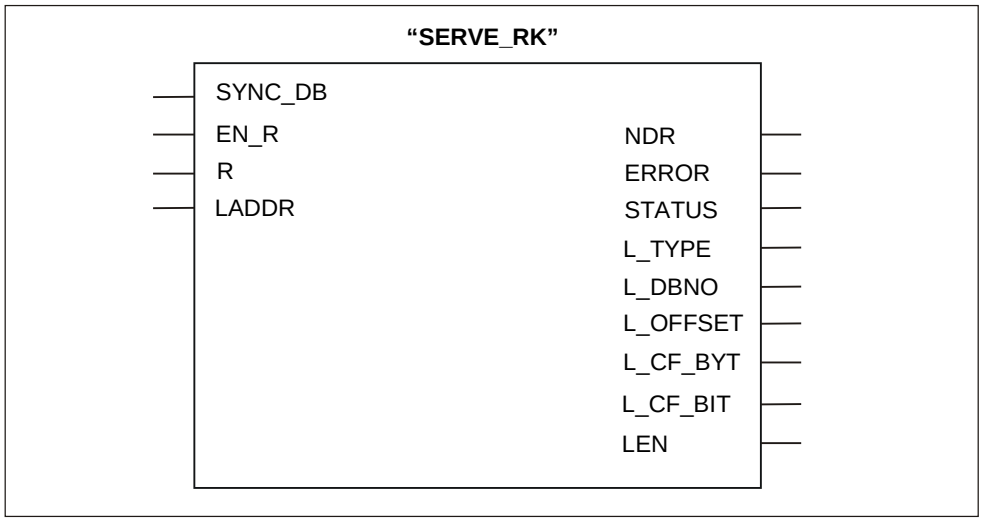
Q-DBNR: Quell-Datenbausteinnummer

Q-Offset: Quellanfangsadresse

6.5.2.3 Empfangen/Bereitstellen von Daten mit dem SFB 65 "SERVE_RK"

Den SFB verwenden Sie zum

- **Empfangen von Daten:** Die Daten werden in den im RK 512-Telegrammkopf (siehe auch Kapitel 6.9.3) vom Partner spezifizierten Datenbereich abgelegt. Der Aufruf des SFB ist notwendig, wenn der Kommunikationspartner einen Auftrag "Daten senden" (SEND-Auftrag) durchführt.
- **Bereitstellen von Daten:** Die Daten werden aus dem im RK 512-Telegrammkopf (siehe auch Kapitel 6.9.3) vom Partner spezifizierten Datenbereich geholt. Der Aufruf des SFB ist notwendig, wenn der Kommunikationspartner einen Auftrag "Daten holen" (FETCH-Auftrag) durchführt.



Der SFB ist nach Aufruf mit dem Wert TRUE am Steuereingang **EN_R** bereit. Eine laufende Übertragung können Sie mit Signalzustand FALSE am Parameter EN_R abbrechen. Ein abgebrochener Auftrag wird mit einer Fehlermeldung (STATUS-Ausgang) beendet. Der Empfang ist ausgeschaltet, solange der Signalzustand FALSE am Parameter EN_R ansteht.

Mit dem Parameter **SYNC_DB** bestimmen Sie den DB, in dem die gemeinsamen Daten aller von Ihnen verwendeten SFBs für die Initialisierung im Anlauf und Synchronisation hinterlegt werden. Die DB-Nummer muss für alle in Ihrem Anwenderprogramm verwendeten SFBs identisch sein.

Damit der SFB den Auftrag bearbeiten kann, müssen Sie ihn mit **R**(Reset)=FALSE aufrufen. Bei einer positiven Flanke am Steuereingang R, wird die laufende Übertragung abgebrochen und der SFB in den Grundzustand versetzt. Ein abgebrochener Auftrag wird mit einer Fehlermeldung (STATUS-Ausgang) beendet.

Mit **LADDR** geben Sie die E/A-Adresse Ihres Submoduls an, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.

Es wird entweder **NDR** auf TRUE gesetzt, wenn der Auftrag ohne Fehler beendet wurde oder **ERROR** auf TRUE gesetzt, wenn der Auftrag mit Fehler beendet wurde.

Der Baustein zeigt mit NDR = TRUE für einen Aufruf an den Parametern **L_TYPE**, **L_DBNO** und **L_OFFSET** an, wo die Daten abgelegt bzw. von wo die Daten geholt wurden. Zusätzlich werden für einen Aufruf die Parameter **L_CF_BYT** und **L_CF_BIT** und die Länge **LEN** des entsprechenden Auftrags angezeigt.

Im **STATUS** wird bei einem Fehler bzw. bei einer Warnung die entsprechende Ereignisnummer angezeigt (siehe Kapitel 6.10.8).

NDR bzw. ERROR/STATUS werden auch bei RESET des SFB (R = TRUE) ausgegeben (Parameter LEN = 16#00).

Bei einem aufgetretenen Fehler wird das Binärergebnis BIE rückgesetzt. Wird der Baustein ohne Fehler beendet, hat das Binärergebnis den Zustand TRUE.

Hinweis

Der SFB hat keine Parameterprüfung, bei falscher Parametrierung kann die CPU in den Zustand STOP verzweigen.

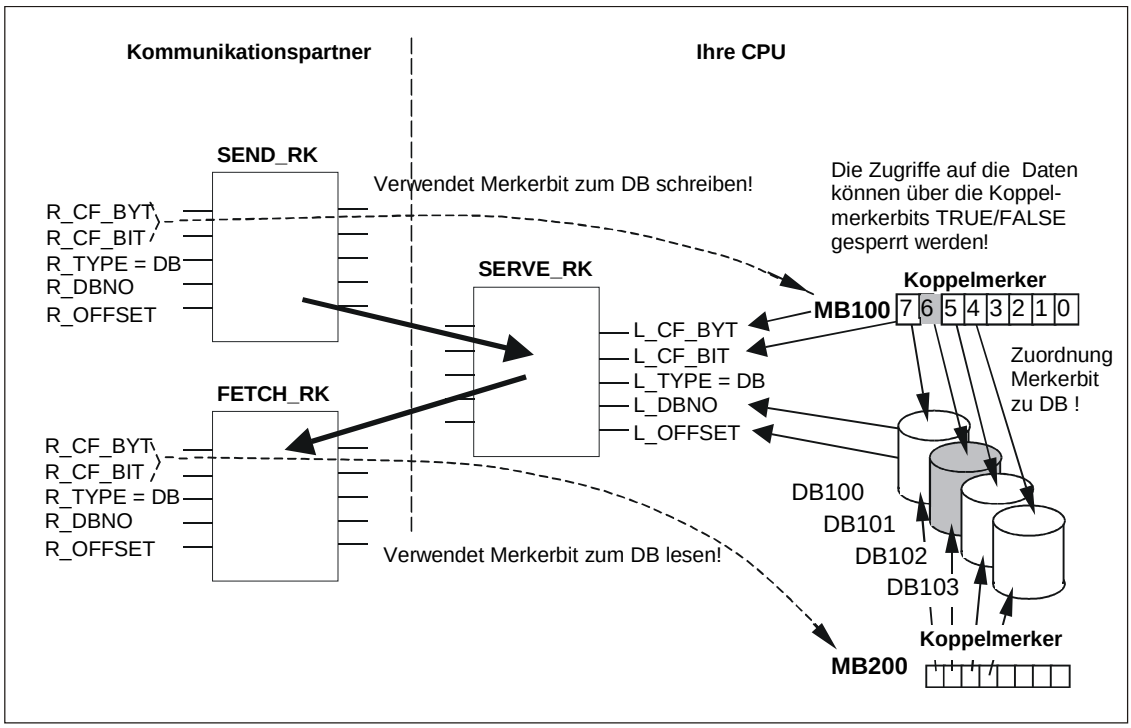
Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
SYNC_DB	IN	INT	Nummer des DB, in dem die gemeinsamen Daten zur Synchronisation der RK-SFBs abgelegt werden (Mindestlänge 240 Byte).	CPU-spezifisch, Null ist nicht erlaubt.	0
EN_R	IN	BOOL	Steuerparameter "Enable to receive": Auftragsfreigabe	TRUE/FALSE	FALSE
R	IN	BOOL	Steuerparameter "Reset": Auftrag wird abgebrochen.	TRUE/FALSE	FALSE
LADDR	IN	WORD	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.	CPU-spezifisch	3FF hex
NDR	OUT	BOOL	Zustandsparameter "New data ready" (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt): Auftrag fertig ohne Fehler • FALSE: Auftrag wurde noch nicht gestartet oder läuft noch. • TRUE: Auftrag wurde erfolgreich abgeschlossen.	TRUE/FALSE	FALSE
ERROR	OUT	BOOL	Zustandsparameter (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt): Auftrag fertig mit Fehler	TRUE/FALSE	FALSE

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
STATUS	OUT	WORD	Zustandsparameter (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt. Zur Anzeige des STATUS sollten Sie deshalb den STATUS in einen freien Datenbereich kopieren.): STATUS hat in Abhängigkeit vom ERROR-Bit folgende Bedeutung: • ERROR = FALSE: STATUS hat den Wert: - 0000H: Weder Warnung noch Fehler - <> 0000H: Warnung, STATUS liefert detaillierte Auskunft • ERROR = TRUE: Es liegt ein Fehler vor. Der STATUS liefert detaillierte Auskunft über die Art des Fehlers (Fehlernummer siehe Kapitel 6.10.8).	0 bis FFFF hex	0
LEN	IN_ OUT	INT	Länge des Telegramms, Anzahl in Bytes (Der Parameter ist nur einen Aufruf lang gesetzt.)	0 bis 1024	0
L_TYPE	OUT	CHAR	(Die L_... Parameter sind nur einen Aufruf lang gesetzt.) Daten empfangen: Typ des Ziel-Bereiches auf lokaler CPU (nur Großbuchstaben erlaubt) : 'D' = Datenbaustein Daten bereitstellen: Typ des Quell-Bereiches auf lokaler CPU (nur Großbuchstaben erlaubt): • 'D' = Datenbaustein • 'M' = Merker • 'E' = Eingänge • 'A' = Ausgänge • 'Z' = Zähler • 'T' = Zeiten	'D' 'D', 'M', 'E', 'A', 'Z', 'T'	' '
L_DBNO	OUT	INT	Datenbausteinnummer auf lokaler CPU	CPU-spezifisch	0
L_OFFSET	OUT	INT	Datenbytenummer auf lokaler CPU	0-510	0
L_CF_BYT	OUT	INT	Koppelmerkerbyte auf lokaler CPU (255: Bedeutet: ohne Koppelmerker)	0 bis 255	0
L_CF_BIT	OUT	INT	Koppelmerkerbit auf lokaler CPU	0 bis 7	0

Anwendung der Koppelmerker

Über einen Koppelmerker können Sie SEND- und FETCH-Aufträge Ihres Kommunikationspartners sperren und freigeben. So können Sie verhindern, dass Daten, die noch nicht bearbeitet wurden, überschrieben oder gelesen werden.

Sie können für jeden Auftrag einen Koppelmerker festlegen.



Beispiel: SEND_RK mit Koppelmerker:

In dem Beispiel sendet der Kommunikationspartner Daten in den DB 101 auf Ihrer CPU.

1. Setzen Sie auf Ihrer CPU den Koppelmerker 100.6 auf FALSE.
2. Geben Sie beim Kommunikationspartner am SEND-Auftrag den Koppelmerker 100.6 (Parameter R_CF_BYT, R_CF_BIT) an.

   Der Koppelmerker wird im RK 512-Telegrammkopf (der Aufbau des Telegrammkopfs ist im Kapitel 6.9.3 beschrieben) an Ihre CPU übertragen.

   Vor der Bearbeitung des Auftrags überprüft Ihre CPU den im RK 512-Telegrammkopf angegebenen Koppelmerker. Der Auftrag wird nur bearbeitet, wenn der Koppelmerker auf Ihrer CPU den Wert FALSE hat. Hat der Koppelmerker den Wert TRUE, wird im Reaktionstelegramm die Fehlermeldung "32 hex" an den Kommunikationspartner gesendet.

   Nachdem die Daten in den DB101 übertragen worden sind, wird der Koppelmerker 100.6 auf Ihrer CPU vom SFB SERVE auf den Wert TRUE gesetzt und Koppelmerker-Byte und Bit am SFB SERVE für einen Aufruf (wenn NDR = TRUE ist) ausgegeben.

3. Im Anwenderprogramm können Sie durch Auswertung des Koppelmerkers (Koppelmerker 100.6 = TRUE) erkennen, dass der Auftrag beendet ist und die übertragenen Daten bearbeitet werden können.
4. Nachdem Sie die Daten in Ihrem Anwenderprogramm bearbeitet haben, müssen Sie den Koppelmerker 100.6 wieder auf FALSE setzen. Erst dann kann Ihr Koppelpartner den Auftrag wieder ohne Fehler ausführen.

Datenkonsistenz

Die Datenkonsistenz ist auf 128 Byte begrenzt. Für die konsistente Datenübertragung von mehr als 128 Byte müssen Sie folgendes beachten:

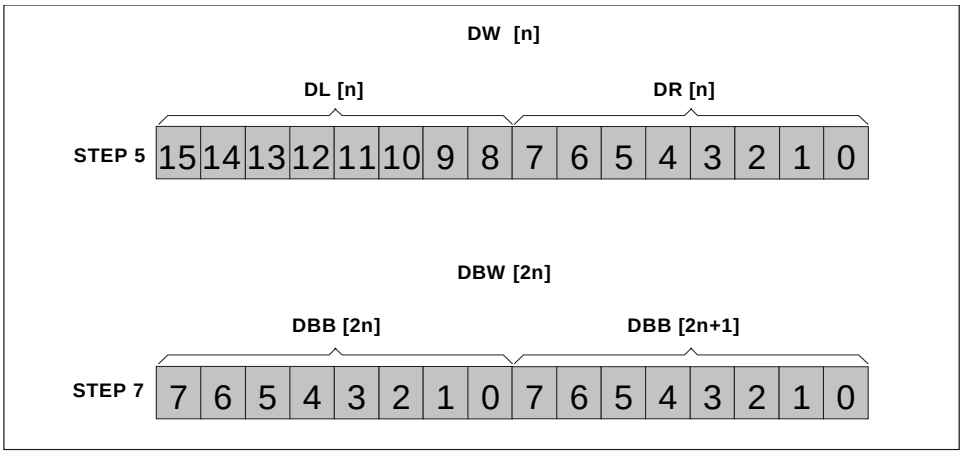
Benutzen Sie die Koppelmerkerfunktion. Greifen Sie auf die Daten erst wieder zu, wenn die Daten komplett übertragen wurden (Auswertung des für diesen Auftrag festgelegten Koppelmerkers; Koppelmerker steht für einen Aufruf am SFB an, wenn NDR = TRUE). Setzen Sie den Koppelmerker erst wieder auf FALSE, wenn Sie die Daten bearbeitet haben.

6.5.3 Hinweise zur Programmierung der Systemfunktionsbausteine

Dieses Kapitel richtet sich an alle Umsteiger von SIMATIC S5 auf SIMATIC S7. In den folgenden Abschnitten finden Sie beschrieben, was Sie bei der Programmierung von Funktionsbausteinen in STEP 7 beachten müssen.

6.5.3.1 Adressierung

Die Adressierung der Datenoperanden in Datenbausteinen erfolgt bei STEP 7 byteweise (im Gegensatz zu STEP 5, wo die Adressierung wortweise erfolgt). Deshalb müssen Sie die Adressen der Datenoperanden entsprechend umrechnen.



Die Adresse eines Datenworts wird bei STEP 7 gegenüber STEP 5 verdoppelt. Eine Unterteilung in ein rechtes und ein linkes Datenbyte gibt es nicht mehr. Die Bitnummerierung geht in allen Fällen von 0 bis 7.

Beispiele

Aus den Datenoperanden bei STEP 5 (Linke Tabellenspalte) werden die Datenoperanden bei STEP 7 (Rechte Tabellenspalte).

STEP 5	**STEP 7**
DW 10	DBW 20
DL 10	DBB 20
DR 10	DBB 21
D 10.0	DBX 21.0
D 10.8	DBX 20.0
D 255.7	DBX 511.7

6.5.3.2 Versorgung der Bausteinparameter

Direkte/indirekte Parametrierung

Eine indirekte Parametrierung wie bei STEP 5 (Übergabe der Parameter im aktuell aufgeschlagenen Datenbaustein) ist bei den Bausteinen für STEP 7 nicht möglich.

An allen Bausteinparametern können sowohl Konstanten als auch Variablen angelegt werden, so dass eine Unterscheidung zwischen der direkten und der indirekten Parametrierung bei STEP 7 nicht mehr notwendig ist.

Eine Ausnahme bildet der Parameter "LEN" bei SFB 60, 63 und 64, der nur indirekt parametriert werden kann.

Beispiel "direkte Parametrierung"

Aufruf des SFB 60 "SEND_PTP" entsprechend "direkter Parametrierung":

```
AWL
Netzwerk 1:

    CALL SFB 60, DB10
      REQ           := M 0.6                  //SEND-Anstoß
      R             := M 5.0                  //RESET-Anstoß
      LADDR         := +336                   //E/A-Adresse
      DONE          := M 26.0                 //Ende ohne Fehler
      ERROR         := M 26.1                 //Ende mit Fehler
      STATUS        := MW 27                  //Statuswort
      SD 1          := P#DB11.DBX0.0          //Datenbaustein DB 11,
                                              //ab Datenbyte DBB O
      LEN           := DB10.DBW20             //Länge indirekt parametriert
```

Beispiel "symbolisch adressierter Aktualoperand"

Aufruf des SFB 60 "SEND_PTP" mit symbolisch adressierten Aktualoperanden:

```
AWL
Netzwerk 1:

   CALL SFB 60, DB10
      REQ           := SEND_REQ               //SEND-Anstoß
      R             := SEND_R                 //RESET- Anstoß
      LADDR         := BGADR                  //E/A-Adresse
      DONE          := SEND_DONE              //Ende ohne Fehler
      ERROR         := SEND_ERROR             //Ende mit Fehler
      STATUS        := SEND_STATUS            //Statuswort
      SD_1          := QUELLZEIGER            //Anypointer auf Zielbereich
      LEN           := CPU_DB.SEND_LAE        //TG Länge
```

6.6 Inbetriebnahme

6.6.1 Inbetriebnahme der Schnittstellenphysik

Kommt nach fertiggestellter Projektierung keine Verbindung mit dem Partnergerät zustande, sollten Sie die Verbindung überprüfen. Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

Schritt	Was ist zu tun?
1	Fehlerquelle ermitteln:
	• Ist die Polarität der Sende-/Empfangsleitungen vertauscht? • Stimmt die Vorbelegung? Eventuell wurden mehrere Vorbelegungen mit unterschiedlicher Polarität durchgeführt. Teilweise ist die Vorbelegung im Gerät fest integriert. • Fehlende oder falsche Abschlusswiderstände? • Vertauschtes High- und Low-Byte beim Sicherungswort (z. B. CRC)?
2	Vorgehensweise:
	• Erst den Leitungsanschluss mit Hilfe des Handbuchs überprüfen: - Belegung/Polarität (siehe Kapitel 6.2.2) - Vorbelegung (siehe Kapitel 6.3) • Dann Test per Versuchsaufbau
3	Möglichst einfachen Versuchsaufbau herstellen:
	• Nur 2 Teilnehmer miteinander verbinden • Falls möglich RS485-Betrieb (2-Draht Leitung) einstellen • Kurzes Verbindungskabel verwenden • Abschlusswiderstände können aufgrund kurzer Entfernung entfallen • Erst in eine Richtung senden, dann in die andere
4	Prüfen:
	• Fall 1: Polarität der Leitung ist auf jeden Fall richtig - Vorbelegungen (alle Möglichkeiten) variieren - Sicherungswort (z. B. CRC) prüfen • Fall 2: Vorbelegung ist auf jeden Fall richtig - Anschlüsse kreuzen (Achtung: bei RS422 beide Leitungspaare kreuzen) - Sicherungswort (z. B. CRC) prüfen • Fall 3: Weder richtige Polarität noch richtige Vorbelegung bekannt - Anschlüsse kreuzen (Achtung: bei RS422 beide Leitungspaare kreuzen) - Falls nicht OK, Vorbelegung ändern (alle Möglichkeiten) mit jeweiligen Kommunikationsversuch - Falls nicht OK, Anschlüsse zurücktauschen und Vorbelegung ändern (alle Möglichkeiten) - Sicherungswort (z. B. CRC) prüfen • Vergessen Sie bitte nicht beim anschließenden Anlagenaufbau die eventuell zuvor entfernten Abschlusswiderstände wieder einzubringen.
5	Weitere Tips:
	• Schalten Sie, falls vorhanden, einen Schnittstellentester (ggf. Konverter RS422/485 → V.24) in die Verbindungsleitung ein. • Überprüfen Sie die Signalpegel mit einem Messgerät (Pegel gegen GND (Pin 8) messen). • Manche Geräte signalisieren keinen Empfang, wenn Daten empfangen werden, jedoch das Sicherungswort CRC nicht korrekt ist. • Tauschen Sie gegebenenfalls die CPU, um einen elektrischen Defekt auszuschließen.

6.7 Fehlerbehandlung und Alarme

Die Diagnosefunktionen erlauben Ihnen eine schnelle Lokalisierung aufgetretener Fehler. Folgende Diagnosemöglichkeiten stehen Ihnen zur Verfügung:

- Fehlermeldungen am Systemfunktionsbaustein (SFB)
- Bei RK512: Fehlernummern im Reaktionstelegramm
- Diagnosealarm

6.7.1 Fehlermeldungen am Systemfunktionsbaustein (SFB)

Bei Auftreten eines Fehlers, wird der Parameter ERROR auf TRUE gesetzt. Am Parameter STATUS wird die Fehlerursache angezeigt. Die möglichen Fehlernummern sind im Kapitel 6.10.8 aufgelistet.

Hinweis

Eine Fehlermeldung wird nur dann ausgegeben, wenn gleichzeitig das Bit ERROR (Auftragsende mit Fehler) gesetzt ist. In jedem anderen Fall ist das STATUS-Wort Null. Zur Anzeige des STATUS sollten Sie deshalb den STATUS bei gesetztem ERROR-Bit in einen freien Datenbereich kopieren.

6.7.2 Fehlernummern im Reaktionstelegramm

Wenn Sie mit der Rechnerkopplung RK 512 arbeiten und bei einem SEND- oder FETCH-Telegramm beim Kommunikationspartner ein Fehler auftritt, sendet der Kommunikationspartner ein Reaktionstelegramm mit einer Fehlernummer im 4. Byte.

In der folgenden Tabelle finden Sie die Zuordnung der Fehlernummern im Reaktionstelegramm (REATEL) zu den Ereignisklassen/-nummern im STATUS des Kommunikationspartners. Die Fehlernummern im Reaktionstelegramm werden als hexadezimale Werte ausgegeben.

REATEL	Fehlermeldung (Ereignisklasse/Ereignisnummer)
0AH	0905H
0CH	0301H, 0609H, 060AH, 0902H
10H	0301H, 0601H, 0604H
12H	0904H
14H	0903H
16H	0602H, 0603H, 090AH
2AH	090DH
32H	060FH, 0909H
34H	090CH
36H	060EH, 0908H

6.7.3 Diagnosealarm

Beim Leitungsbruch der seriellen Kopplung zum Kommunikationspartner (080DH) können Sie einen Diagnosealarm auslösen. Der Diagnosealarm wird sowohl bei kommenden als auch bei gehendem Fehler angezeigt.

Mit Hilfe des Diagnosealarms können Sie in Ihrem Anwenderprogramm sofort auf Fehler reagieren.

Ablauf

1. Geben Sie den Diagnosealarm in den Parametriermasken, Maske "Grundparameter“ frei.
2. Binden Sie den Diagnosealarm-OB (OB 82) in Ihr Anwenderprogramm ein.

Reaktion bei einem Fehler mit Diagnosealarm

- Die augenblicklich laufende Funktion wird durch den Diagnosealarm nicht beeinflusst.
- Das Betriebssystem der CPU ruft im Anwenderprogramm den OB 82 auf.

Hinweis

Wenn ein Alarm ausgelöst wird, ohne dass der zugehörige OB geladen ist, geht die CPU in STOP.

- Die CPU schaltet die SF-LED ein.
- Der Fehler wird im Diagnosepuffer der CPU "kommend“ und "gehend“ angezeigt.

Auswertung eines Diagnosealarms im Anwenderprogramm

Nach Auslösung eines Diagnosealarms können Sie im OB 82 auswerten, welcher Diagnosealarm anliegt.

- Wenn im OB 82, Byte 6+7 (OB 82_MDL_ADDR) die Adresse Ihres Submoduls eingetragen ist, wurde der Diagnosealarm durch die Punkt-zu-Punkt-Kopplung Ihrer CPU ausgelöst.
- Wenn mindestens noch ein Fehler ansteht, ist im OB 82, Byte 8 das Bit 0 (Modul defekt) gesetzt.
- Wenn alle anstehenden Fehler "gehend“ gemeldet werden, ist im OB 82, Byte 8, Bit 0 rückgesetzt.
- Beim Leitungsbruch der seriellen Kopplung werden in Byte 8 und 10 die Bits für "Modul defekt“, "Leitungsbruch“, "Externer Fehler“ und "Kommunikationsfehler“ gleichzeitig gesetzt.

OB82, Byte 8	Beschreibung:
Bit 0	Modul defekt
Bit 1	-
Bit 2	Externer Fehler
Bit 3	-
Bit 4	-
Bit 5	Leitungsbruch
Bit 6	-
Bit 7	-

OB82, Byte 10	Beschreibung:
Bit 0	-
Bit 1	Kommunikationsfehler
Bit 2	-
Bit 3	-
Bit 4	-
Bit 5	-
Bit 6	Prozessalarm ging verloren
Bit 7	-

6.8 Beispiele

Die Beispiele (Programm und Beschreibung) befinden sich auf der Ihrer Dokumentation beigefügten CD bzw. können Sie diese über das Internet beziehen. Das Projekt besteht aus mehreren kommentierten S7-Programmen verschiedener Komplexität und Zielrichtung.

Die Installation der Beispiele ist in der Liesmich.wri der CD beschrieben. Nach der Installation befinden sich die Beispiele im Katalog **...\STEP7\EXAMPLES\ZDt26_01_TF_____31xC_PtP**.

6.9 Protokollbeschreibung

6.9.1 Datenübertragung mit dem ASCII-Treiber

Der ASCII-Treiber steuert die Datenübertragung bei einer Punkt-zu-Punkt-Kopplung zwischen der CPU und einem Kommunikationspartner.

Der Aufbau der Telegramme wird dadurch offengehalten, dass der S7-Anwender das komplette Sendetelegramm an die Punkt-zu-Punkt Schnittstelle übergibt. Für die Empfangsrichtung ist das Endekriterium eines Telegramms zu parametrieren. Der Aufbau der Sendetelegramme kann sich vom Aufbau der Empfangstelegramme unterscheiden.

Mit dem ASCII-Treiber können Daten mit beliebigem Aufbau (alle abdruckbaren ASCII-Zeichen ebenso wie alle anderen Zeichen von 00 bis FFH (bei Zeichenrahmen mit 8 Datenbits) bzw. von 00 bis 7FH (bei Zeichenrahmen mit 7 Datenbits) gesendet und empfangen werden.

Es ist sowohl der RS422- als auch der RS485-Betrieb möglich.

RS422-Betrieb

Beim RS422-Betrieb erfolgt die Datenübertragung über vier Leitungen (Vierdrahtbetrieb). Es stehen jeweils zwei Leitungen (Differenzsignal) für die Senderichtung und die Empfangsrichtung zur Verfügung. Deswegen kann gleichzeitig gesendet und empfangen werden (Vollduplexbetrieb).

RS485-Betrieb

Beim RS485-Betrieb erfolgt die Datenübertragung über zwei Leitungen (Zweidrahtbetrieb). Die zwei Leitungen (Differenzsignal) stehen abwechselnd für die Senderichtung und die Empfangsrichtung zur Verfügung. Deswegen kann entweder nur gesendet oder empfangen werden (Halbduplexbetrieb). Nach einem Sendevorgang wird sofort auf Empfang umgeschaltet (Sender wird hochohmig). Die Umschaltzeit beträgt maximal 1ms.

Daten senden mit ASCII-Treiber

Beim Senden geben Sie die Anzahl der zu übertragenden Nutzdaten-Bytes beim Aufruf des SFB als Parameter "LEN" an.

Wenn Sie mit dem **Endekriterium "Ablauf der Zeichenverzugszeit"** arbeiten, hält der ASCII-Treiber auch beim Senden eine Pause zwischen zwei Telegrammen ein. Sie können den SFB jederzeit aufrufen, der ASCII-Treiber beginnt mit der Ausgabe aber erst, wenn seit dem letzten gesendeten Telegramm eine Zeit größer der parametrierten Zeichenverzugszeit vergangen ist.

Wenn Sie mit dem **Endekriterium "feste Zeichenanzahl"** arbeiten, werden in Senderichtung die Anzahl von Daten übertragen, die Sie am SFB SEND_PTP am Parameter "LEN" angegeben haben. In Empfangsrichtung, d. h. im Empfangs-DB werden die Anzahl von Daten eingetragen, die Sie beim Empfänger in der Parametriermaske über den Parameter "feste Zeichenanzahl" eingetragen haben.

Um einwandfreien Datenverkehr zu gewährleisten, sollten beide Parameter identisch gewählt werden. Beim Senden wird zwischen zwei Telegrammen eine Pause in der Länge der Überwachungszeit bei fehlender Endekennung eingehalten, damit sich der Partner einsynchronisieren (Erkennen des Telegrammanfangs) kann.

Erfolgt die Einsynchronisation durch andere Mechanismen, kann das Einhalten der Sendepause mit Hilfe der Projektierungsoberfläche abgeschaltet werden.

Wenn Sie mit dem **Endekriterium "Endezeichen"** arbeiten, können Sie zwischen 3 Möglichkeiten wählen:

1. Senden bis zum Endekennzeichen einschließlich:
   Das Endekennzeichen muss in den zu sendenden Daten enthalten sein. Es werden die Daten nur bis zum Endekennzeichen einschließlich gesendet, auch wenn am SFB eine größere Datenlänge angegeben ist.
2. Senden bis zur am SFB parametrierten Länge:
   Es werden die Daten bis zu der am SFB parametrierten Länge gesendet. Das letzte Zeichen muss das Endezeichen sein.
3. Senden bis zur am SFB parametrierten Länge und automatisches Anhängen der/des Endekennzeichen/s
   Es werden die Daten bis zu der am SFB parametrierten Länge gesendet. Zusätzlich werden das/die Endezeichen automatisch angehängt; d. h. die Endekennzeichen dürfen nicht in den zu sendenden Daten enthalten sein. Je nach Anzahl der Endekennzeichen werden 1 oder 2 Zeichen mehr zum Partner geschickt, als vom SFB angegeben (maximal 1024 Bytes).

Hinweis

Bei der Parametrierung der Flusskontrolle XON/XOFF dürfen die Nutzdaten keines der parametrierten XON- oder XOFF-Zeichen enthalten. Die Default-Einstellungen sind DC1 = 11H für XON und DC3 = 13H für XOFF.

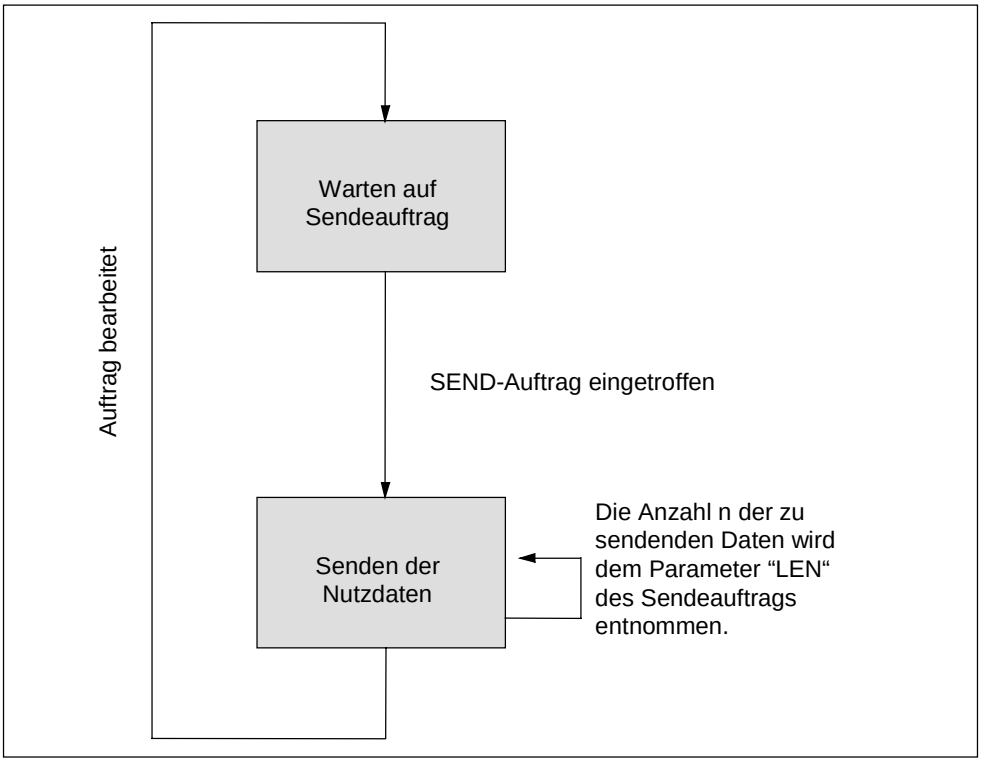
Senden von Blockprüfzeichen

Wenn Sie die Daten mit einem oder zwei Blockprüfzeichen (BCC) sichern wollen, müssen Sie beim Endekriterium "Endezeichen" die Einstellung "Senden bis zur am SFB parametrierten Länge“ verwenden. Sie können dann nach dem Endezeichen zusätzlich ein oder zwei Blockprüfzeichen senden.

Die Berechnung des Blockprüfzeichens müssen Sie im Anwenderprogramm selbst vornehmen.

Daten senden

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe beim Senden:


Warten auf Sendeauftrag
Auftrag bearbeitet
SEND-Auftrag eingetroffen
Senden der Nutzdaten
Die Anzahl n der zu sendenden Daten wird dem Parameter “LEN“ des Sendeauftrags entnommen.

Daten empfangen mit ASCII-Treiber

Bei der Datenübertragung mit dem ASCII-Treiber können Sie zwischen drei verschiedenen Endekriterien beim Datenempfang wählen. Das Endekriterium legt fest, wann ein Telegramm vollständig empfangen wurde. Die einstellbaren Endekriterien sind:

- Ablauf der Zeichenverzugszeit:
  Das Telegramm hat weder eine feste Länge noch definierte Endezeichen, das Ende eines Telegramms ist durch eine Pause auf der Leitung (Ablauf der Zeichenverzugszeit) festgelegt.
- Empfang einer festen Zeichenanzahl:
  Die Länge der Empfangstelegramme ist immer gleich.
- Empfang der/des Endezeichen(s):
  Am Ende des Telegramms stehen ein oder zwei definierte Endezeichen.

Codetransparenz

Die Codetransparenz der Prozedur hängt von der Wahl des parametrierten Endekriteriums und der Flusskontrolle ab:

- Mit ein oder zwei Endezeichen:
  nicht codetransparent
- Endekriterium Zeichenverzugszeit oder feste Zeichenanzahl:
  codetransparent
- Bei Verwendung der Flusskontrolle XON/XOFF ist kein codetransparenter Betrieb möglich.

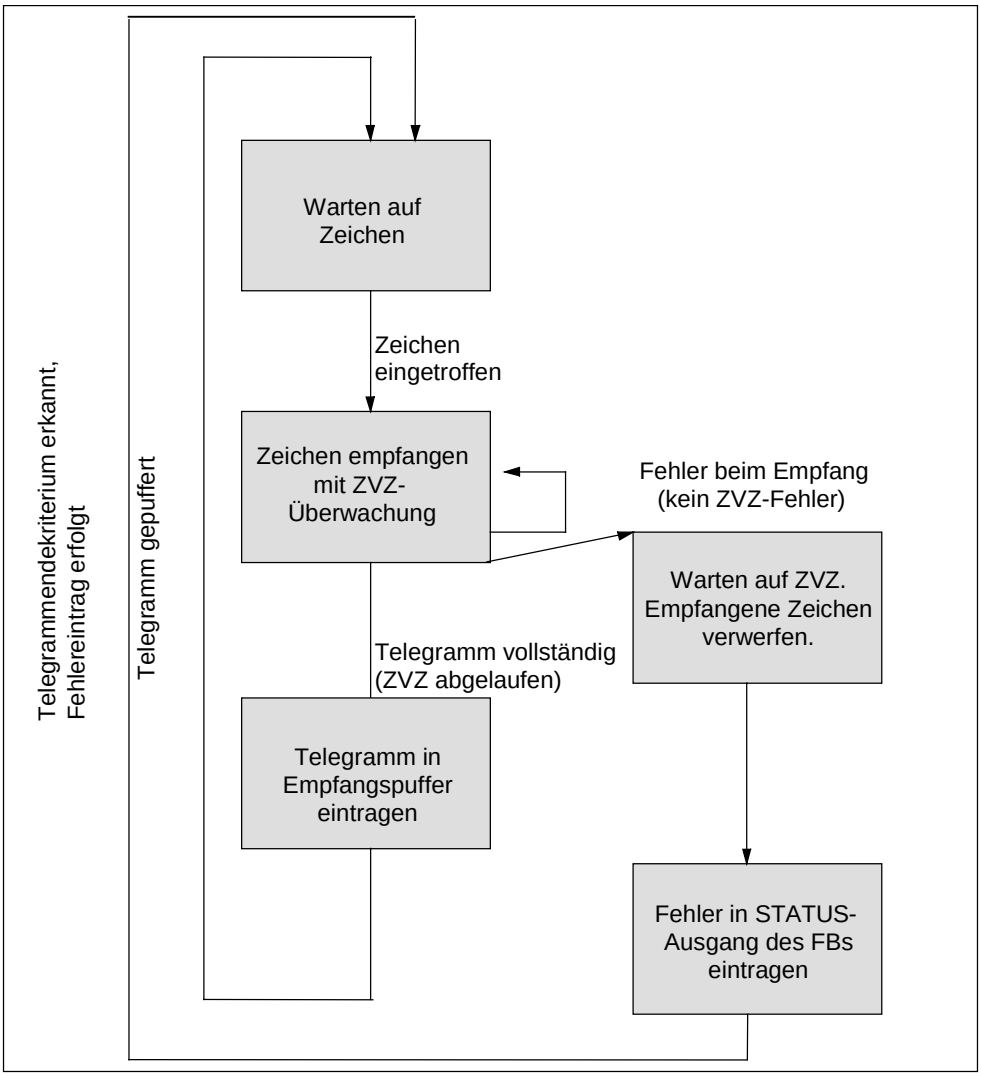
"Codetransparent" bedeutet, dass in den Nutzdaten alle beliebigen Zeichenkombinationen vorkommen dürfen, ohne dass das Endekriterium erkannt wird.

Endekriterium Ablauf der Zeichenverzugszeit

Beim Empfang von Daten wird das Telegrammende erkannt, wenn die Zeichenverzugszeit abgelaufen ist. Die empfangenen Daten werden von der CPU übernommen.

Die Zeichenverzugszeit muss in diesem Fall so eingestellt werden, dass sie zwischen zwei aufeinanderfolgenden Telegrammen sicher abläuft. Sie sollte aber so groß sein, dass bei Sendepausen des Koppelpartners innerhalb eines Telegramms nicht fälschlicherweise das Telegrammende erkannt wird.

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe beim Empfangen mit dem Endekriterium "Ablauf der Zeichenverzugszeit":


Telegrammendekriterium erkannt, Fehlereintrag erfolgt
Telegramm gepuffert
Warten auf Zeichen
Zeichen eingetroffen
Zeichen empfangen mit ZVZ-Überwachung
Fehler beim Empfang (kein ZVZ-Fehler)
Warten auf ZVZ. Empfangene Zeichen verwerfen.
Telegramm vollständig (ZVZ abgelaufen)
Telegramm in Empfangspuffer eintragen
Fehler in STATUS-Ausgang des FBs eintragen

Endekriterium feste Zeichenanzahl

Beim Empfang von Daten wird das Telegrammende erkannt, wenn die parametrierte Anzahl von Zeichen empfangen wurde. Die empfangenen Daten werden von der CPU übernommen.

Der Ablauf der Zeichenverzugszeit vor dem Erreichen der parametrierten Zeichenanzahl führt zur Beendigung des Empfangs. Die Zeichenverzugszeit wird in diesem Fall als Überwachungszeit verwendet. Es erfolgt eine Fehlermeldung und das Telegrammfragment wird verworfen.

Beachten Sie folgendes, wenn die Zeichenanzahl der empfangenen Zeichen nicht mit der festen parametrierten Zeichenanzahl übereinstimmt:

- Zeichenanzahl der empfangenen Zeichen größer als die feste parametrierte Zeichenanzahl:

  Alle Zeichen, die nach Erreichen der festen parametrierten Zeichenanzahl empfangen werden, werden

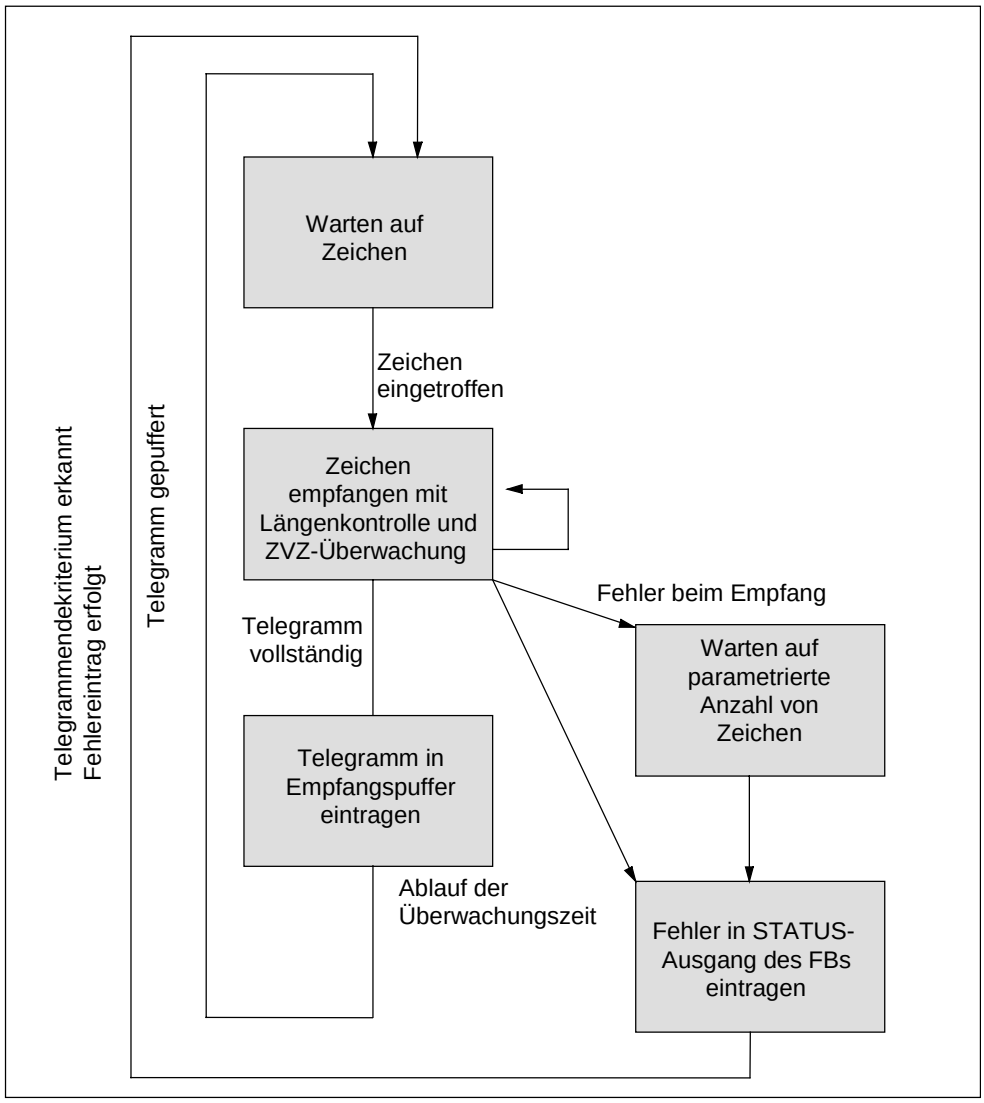
  - verworfen, wenn am Ende des Telegramms die Überwachungszeit abläuft.
  - mit dem nächsten Telegramm verschmolzen, wenn ein neues Telegramm empfangen wird, bevor die Überwachungszeit abgelaufen ist.

- Zeichenanzahl der empfangenen Zeichen kleiner als die feste parametrierte Zeichenanzahl:

  Das Telegramm wird

  - verworfen, wenn am Ende des Telegramms die Überwachungszeit abläuft.
  - mit dem nächsten Telegramm verschmolzen, wenn ein neues Telegramm empfangen wird, bevor die Überwachungszeit abgelaufen ist.

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe beim Empfangen mit dem Endekriterium "feste Zeichenanzahl":



Endekriterium Endezeichen

Beim Empfang von Daten wird das Telegrammende erkannt, wenn das/die parametrierten Endezeichen empfangen werden. Sie haben die folgenden Auswahlmöglichkeiten:

- ein Endezeichen
- zwei Endezeichen

Die empfangenen Daten werden inklusive Endezeichen von der CPU übernommen.

Fehlt das Endekennzeichen in den empfangenen Daten, läuft die Zeichenverzugszeit während des Empfangs ab und führt zur Beendigung des Telegramms. Die Zeichenverzugszeit wird in diesem Fall als Überwachungszeit verwendet. Es erfolgt eine Fehlermeldung, und das Telegrammfragment wird verworfen.

Wenn mit Endezeichen gearbeitet wird, ist die Übertragung nicht codetransparent, und es muss ausgeschlossen werden, dass die Endekennung/en in den Nutzdaten des Anwenders enthalten sind.

Beachten Sie folgendes, wenn im empfangenen Telegramm das letzte Zeichen nicht das Endezeichen ist:

- Endezeichen im Telegramm an beliebiger Stelle enthalten:

  Alle Zeichen inklusive des Endezeichens werden in den Empfangs-DB eingetragen. Die Zeichen, die hinter dem Endezeichen stehen, werden

  - verworfen, wenn am Ende des Telegramms die Überwachungszeit abläuft.
  - mit dem nächsten Telegramm verschmolzen, wenn ein neues Telegramm empfangen wird, bevor die Überwachungszeit abgelaufen ist.

- Endezeichen im Telegramm nicht enthalten:

  Das Telegramm wird

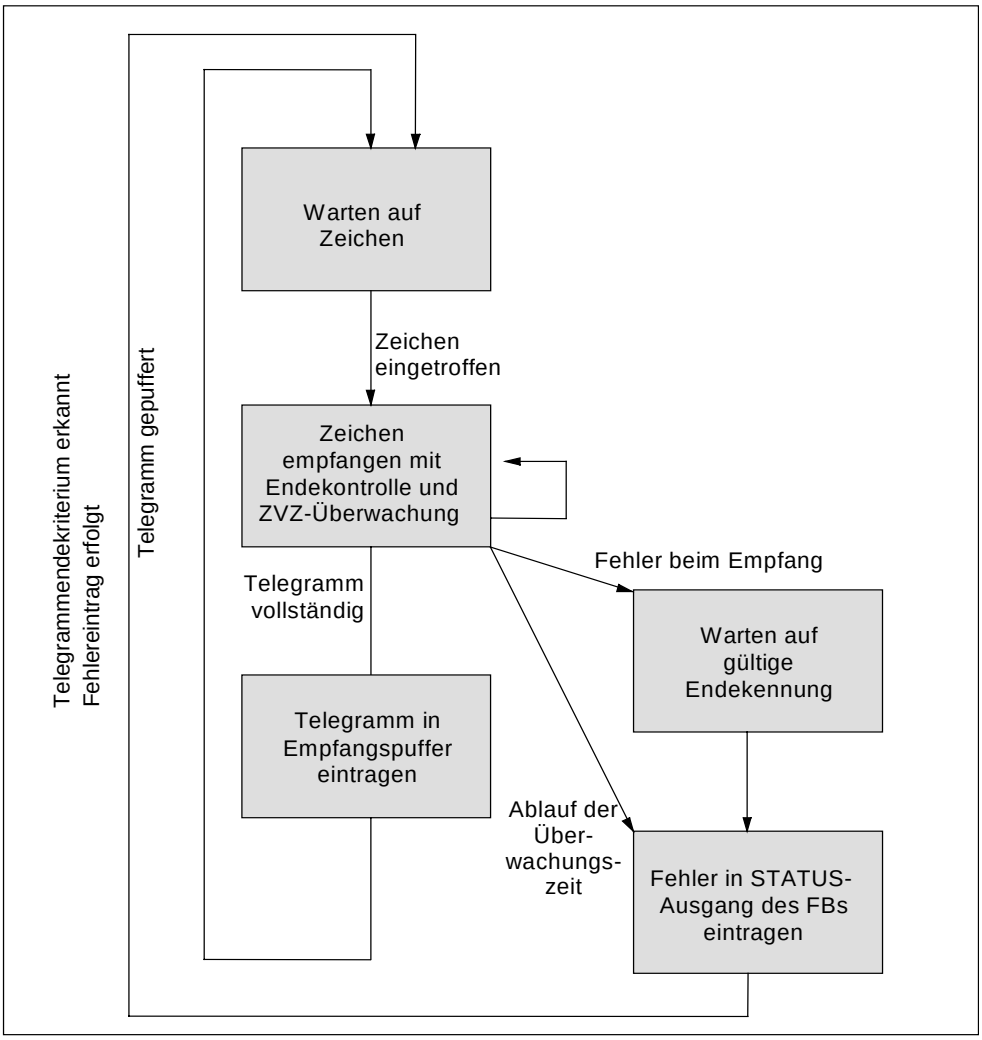
  - verworfen, wenn am Ende des Telegramms die Überwachungszeit abläuft.
  - mit dem nächsten Telegramm verschmolzen, wenn ein neues Telegramm empfangen wird, bevor die Überwachungszeit abgelaufen ist.

Empfangen mit Blockprüfzeichen

Zusätzlich zum Endezeichen können Sie über die Parametriermasken auswählen, ob Sie mit einem oder zwei Blockprüfzeichen (BCC) arbeiten wollen. Es werden dann die dem Endezeichen folgenden Zeichen (1 oder 2) zusätzlich in den Empfangs-DB eingetragen.

Die Auswertung des Blockprüfzeichens müssen Sie im Anwenderprogramm selbst vornehmen.

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe beim Empfangen mit dem Endekriterium "Endezeichen":



Empfangspuffer auf der CPU

Der Empfangspuffer ist 2048 Byte groß. Bei der Parametrierung können Sie angeben, ob ein Überschreiben von Daten im Empfangspuffer verhindert werden soll. Zusätzlich können Sie den Wertebereich (1 bis 10) für die Anzahl der gepufferten Empfangstelegramme angeben oder den gesamten Empfangspuffer verwenden.

Sie können den Empfangspuffer im Anlauf löschen. Die Einstellung erfolgt wahlweise über die Parametriermaske oder durch Aufruf des SFB RES_RCV (siehe Kapitel 6.5.1.3).

Der Empfangspuffer ist ein Ringpuffer:

- Werden mehrere Telegramme in den Empfangspuffer eingetragen, gilt: Es wird immer das älteste Telegramm als erstes in den Zieldatenbaustein übertragen.
- Wenn Sie immer nur das neueste Telegramm in den Zieldatenbaustein übertragen wollen, müssen Sie für die Anzahl der gepufferten Telegramme den Wert "1" parametrieren und den Überschreibschutz deaktivieren.

Hinweis
Wird das ständige Auslesen der Empfangsdaten im Anwenderprogramm für eine Zeit lang ausgesetzt, kann es bei erneutem Anfordern der Empfangsdaten dazu kommen, dass zuerst alte Telegramme und dann erst das neueste Telegramm in den Zieldatenbaustein eingetragen wird.

Die alten Telegramme sind die Telegramme, die bei der Unterbrechung auf dem Weg zwischen CPU und Partner unterwegs waren, bzw. vom SFB bereits empfangen wurden.

Datenflusskontrolle/Handshakeverfahren

Handshakeverfahren steuern den Datenfluss zwischen zwei Kommunikationspartnern. Durch die Verwendung von Handshakeverfahren wird vermieden, dass bei unterschiedlich schnell arbeitenden Geräten Daten bei der Übertragung verlorengehen. Die CPU unterstützt Softwarehandshake mit XON/XOFF.

Die Realisierung der Datenflusskontrolle wird folgendermaßen durchgeführt:

1. Sobald die CPU durch Parametrierung in die Betriebsart mit Flusskontrolle gebracht wurde, sendet sie das Zeichen XON.
2. Bei Erreichen der parametrierten Telegrammanzahl bzw. 50 Zeichen bevor der Empfangspuffer überläuft (Größe des Empfangspuffers: 2048 Byte), sendet die CPU das Zeichen XOFF. Sendet der Kommunikationspartner trotzdem weiter, wird bei Überlauf des Empfangspuffers eine Fehlermeldung generiert. Die empfangenen Daten des letzten Telegramms werden verworfen.
3. Sobald ein Telegramm aus dem Empfangspuffer geholt wurde und der Empfangspuffer aufnahmebereit ist, sendet die CPU das Zeichen XON.
4. Empfängt die CPU das Zeichen XOFF, unterbricht sie den Sendevorgang. Wird nach einer bestimmten parametrierbaren Zeit kein XON empfangen, wird der Sendevorgang abgebrochen und eine entsprechende Fehlermeldung (0708H) am STATUS-Ausgang der Systemfunktionsbausteine generiert.

6.9.2 Datenübertragung mit der Prozedur 3964(R)

Die Prozedur 3964(R) steuert die Datenübertragung bei einer Punkt-zu-Punkt-Kopplung zwischen der CPU und einem Kommunikationspartner.

Steuerzeichen

Die Prozedur 3964(R) fügt bei der Datenübertragung den Nutzdaten Steuerzeichen hinzu. Durch diese Steuerzeichen kann der Kommunikationspartner kontrollieren, ob die Daten vollständig und fehlerfrei bei ihm angekommen sind.

Die Prozedur 3964(R) wertet die folgenden Steuerzeichen aus:

- STX: Start of Text; Anfang der zu übertragenden Zeichenfolge
- DLE: Data Link Escape (Datenübertragungsumschaltung) bzw. positive Rückmeldung
- ETX: End of Text; Ende der zu übertragenden Zeichenfolge
- BCC: Block Check Character (nur bei 3964(R)); Blockprüfzeichen
- NAK: Negative Acknowledge (negative Rückmeldung)

Hinweis

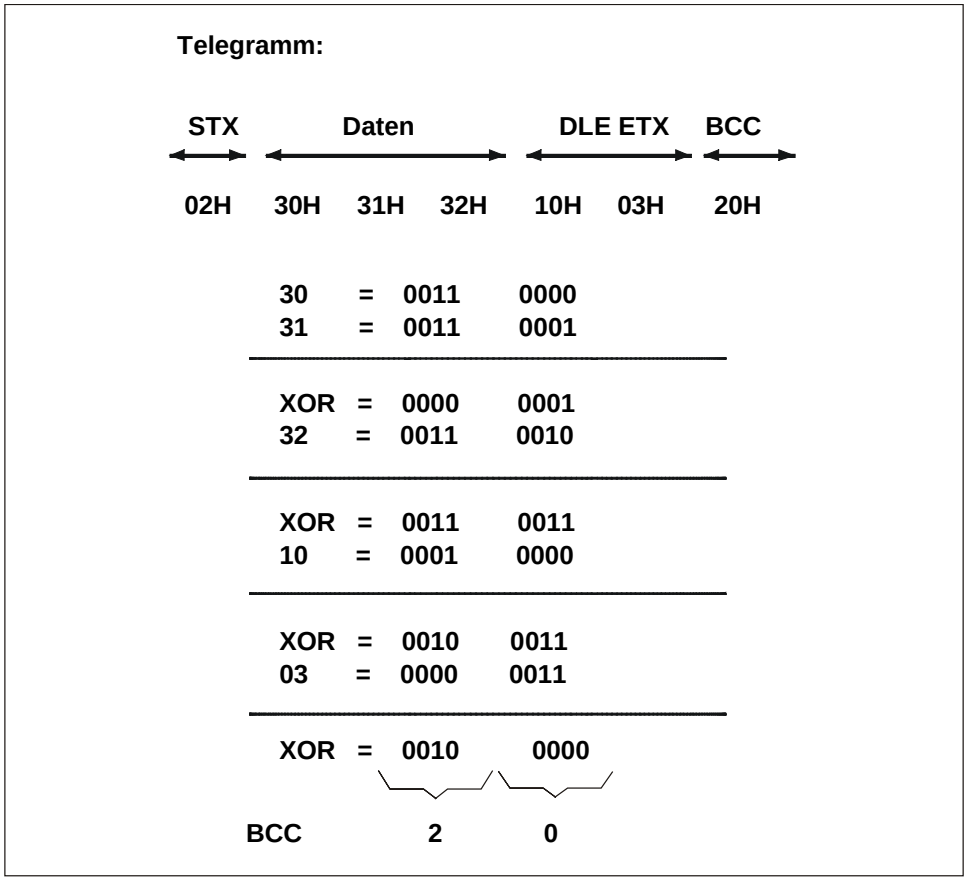
Wird als Informationszeichen das Zeichen DLE übertragen, so wird dieses zur Unterscheidung vom Steuerzeichen DLE beim Verbindungsaufbau und -abbau auf der Sendeleitung doppelt gesendet (DLE-Verdopplung). Der Empfänger macht die DLE-Verdopplung wieder rückgängig.

Priorität

Bei der Prozedur 3964(R) muss dem einen Kommunikationspartner eine höhere und dem anderen Kommunikationspartner eine niedrigere Priorität zugeordnet sein. Wenn beide Kommunikationspartner gleichzeitig mit dem Verbindungsaufbau beginnen, dann stellt der Partner mit niedriger Priorität seinen Sendeauftrag zurück.

Blockprüfsumme

Beim Übertragungsprotokoll 3964(R) wird die Datensicherheit durch ein zusätzlich gesendetes Blockprüfzeichen (BCC = Block Check Character) erhöht.



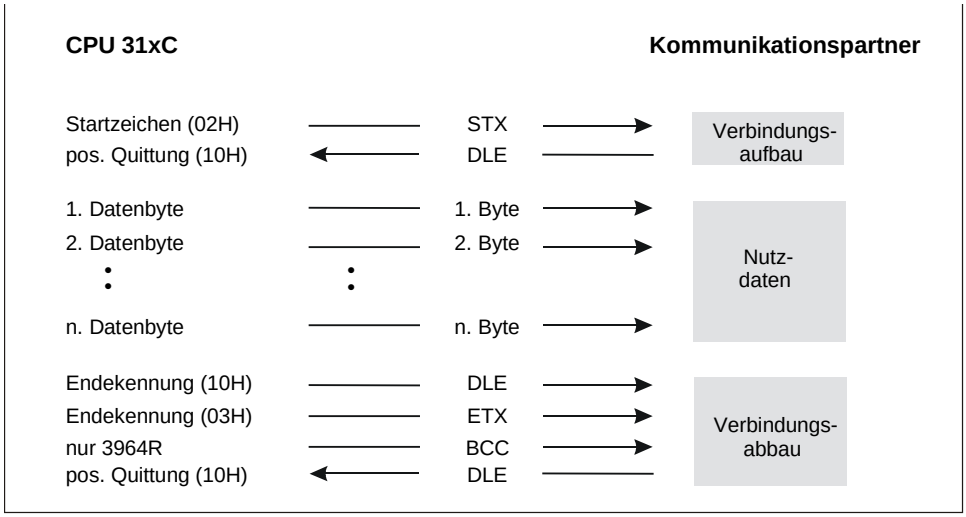
Die Blockprüfsumme ist die gerade Längsparität (EXOR-Verknüpfung aller Datenbytes) eines gesendeten bzw. empfangenen Blocks. Die Bildung beginnt mit dem ersten Nutzdatenbyte (1. Byte des Telegramms) nach dem Verbindungsaufbau und endet nach dem Zeichen DLE ETX beim Verbindungsabbau.

Hinweis

Bei einer DLE-Verdopplung wird das Zeichen DLE zweimal in die BCC-Bildung einbezogen.

Daten senden mit 3964(R)

Im folgenden Bild ist der Ablauf der Datenübertragung beim Senden mit der Prozedur 3964(R) dargestellt:



Verbindungsaufbau beim Senden

Zum Aufbau der Verbindung sendet die Prozedur 3964(R) das Steuerzeichen STX. Antwortet der Kommunikationspartner vor Ablauf der Quittungsverzugszeit (QVZ) mit dem Zeichen DLE, geht die Prozedur in den Sendebetrieb über.

Antwortet der Kommunikationspartner mit NAK, einem beliebigen anderen Zeichen (außer DLE oder STX) oder die Quittungsverzugszeit verstreicht ohne Reaktion, wiederholt die Prozedur den Verbindungsaufbau. Nach der parametrierten Anzahl vergeblicher Aufbauversuche bricht die Prozedur den Verbindungsaufbau ab und sendet das Zeichen NAK an den Kommunikationspartner. Die CPU meldet den Fehler an den SFB SEND_PTP (Ausgangsparameter STATUS).

Daten senden

Gelingt der Verbindungsaufbau, werden die zu sendenden Daten mit den gewählten Übertragungsparametern an den Kommunikationspartner übertragen. Dieser überwacht den zeitlichen Abstand der ankommenden Zeichen. Der Abstand zwischen zwei Zeichen darf nicht mehr als die Zeichenverzugszeit (ZVZ) betragen.

Sendet der Kommunikationspartner während einer laufenden Sendung das Zeichen NAK, bricht die Prozedur den Block ab und wiederholt ihn in der oben beschriebenen Weise, beginnend mit dem Verbindungsaufbau. Bei einem anderen Zeichen wartet die Prozedur zunächst auf den Ablauf der Zeichenverzugszeit und sendet anschließend NAK, um den Kommunikationspartner in den Ruhezustand zu bringen. Danach beginnt die Prozedur das Senden erneut mit dem Verbindungsaufbau STX.

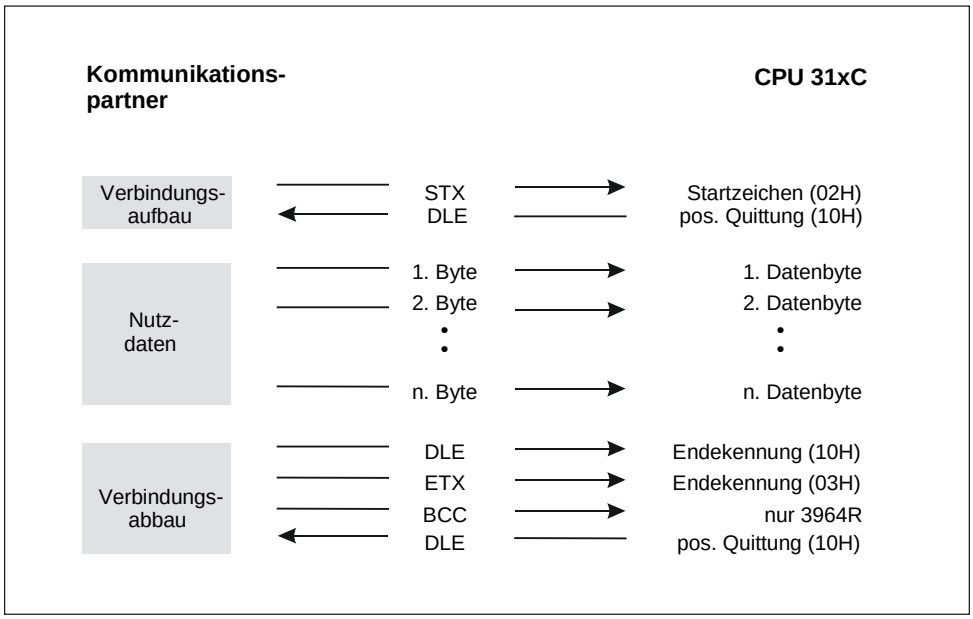
Verbindungsabbau beim Senden

Nach dem Senden des Pufferinhalts fügt die Prozedur die Zeichen DLE, ETX und nur bei 3964(R) die Blockprüfsumme BCC als Endekennung an und wartet auf ein Quittungszeichen. Sendet der Kommunikationspartner innerhalb der Quittungsverzugszeit das Zeichen DLE, wurde der Datenblock fehlerfrei übernommen. Antwortet der Kommunikationspartner mit NAK, einem beliebigen anderen Zeichen (außer DLE), einem gestörten Zeichen oder die Quittungsverzugszeit verstreicht ohne Reaktion, beginnt die Prozedur das Senden erneut mit dem Verbindungsaufbau STX.

Nach Ablauf der parametrierten Anzahl von Übertragungsversuchen, den Datenblock zu senden, bricht die Prozedur das Verfahren ab und sendet NAK an den Kommunikationspartner. Der Fehler wird am SFB SEND_PTP angezeigt (Ausgangsparameter STATUS).

Daten empfangen mit 3964(R)

Im folgenden Bild ist der Ablauf der Datenübertragung beim Empfangen mit der Prozedur 3964(R) dargestellt:



Hinweis

Die Prozedur 3964(R) sendet, sobald sie betriebsbereit ist, einmal das Zeichen NAK an den Partner, um den Kommunikationspartner in den Ruhezustand zu bringen.

Verbindungsaufbau beim Empfangen

Im Ruhezustand, wenn kein Sendeauftrag zu bearbeiten ist, wartet die Prozedur auf den Aufbau der Verbindung durch den Kommunikationspartner.

Steht beim Verbindungsaufbau mit STX kein leerer Empfangspuffer zur Verfügung, wird eine Wartezeit von 400 ms gestartet. Liegt nach dieser Zeit noch kein leerer Empfangspuffer vor, wird der Fehler am STATUS-Ausgang des SFBs angezeigt. Die Prozedur sendet ein Zeichen NAK und geht wieder in den Ruhezustand zurück. Andernfalls sendet die Prozedur das Zeichen DLE und empfängt die Daten.

Empfängt die Prozedur im Ruhezustand ein beliebiges Zeichen (außer STX oder NAK), wartet sie auf den Ablauf der Zeichenverzugszeit (ZVZ) und sendet dann das Zeichen NAK. Der Fehler wird am STATUS-Ausgang des SFBs angezeigt.

Daten empfangen

Nach gelungenem Verbindungsaufbau werden die ankommenden Nutzdaten im Empfangspuffer abgelegt. Werden zwei aufeinanderfolgende Zeichen DLE empfangen, wird nur ein Zeichen DLE in den Empfangspuffer übernommen.

Nach jedem empfangenen Zeichen wird während der Zeichenverzugszeit auf das nächste Zeichen gewartet. Verstreicht die Zeichenverzugszeit ohne Empfang, wird das Zeichen NAK an den Kommunikationspartner gesendet. Das Systemprogramm meldet den Fehler an den SFB RCV_PTP (Ausgangsparameter STATUS).

Treten während des Empfangens Übertragungsfehler auf (verlorenes Zeichen, Rahmenfehler, Paritätsfehler usw.), so wird bis zum Verbindungsabbau weiterempfangen und dann NAK an den Kommunikationspartner gesendet. Anschließend wird eine Wiederholung erwartet. Kann der Block auch nach der im statischen Parametersatz spezifizierten Anzahl von Übertragungsversuchen nicht fehlerfrei empfangen werden oder wird die Wiederholung vom Kommunikationspartner nicht innerhalb einer Blockwartezeit (entspricht der Quittungsverzugszeit) gestartet, bricht die Prozedur den Empfang ab. Die CPU meldet die erste fehlerhafte Übertragung und den endgültigen Abbruch am SFB RCV_PTP (Ausgangsparameter STATUS).

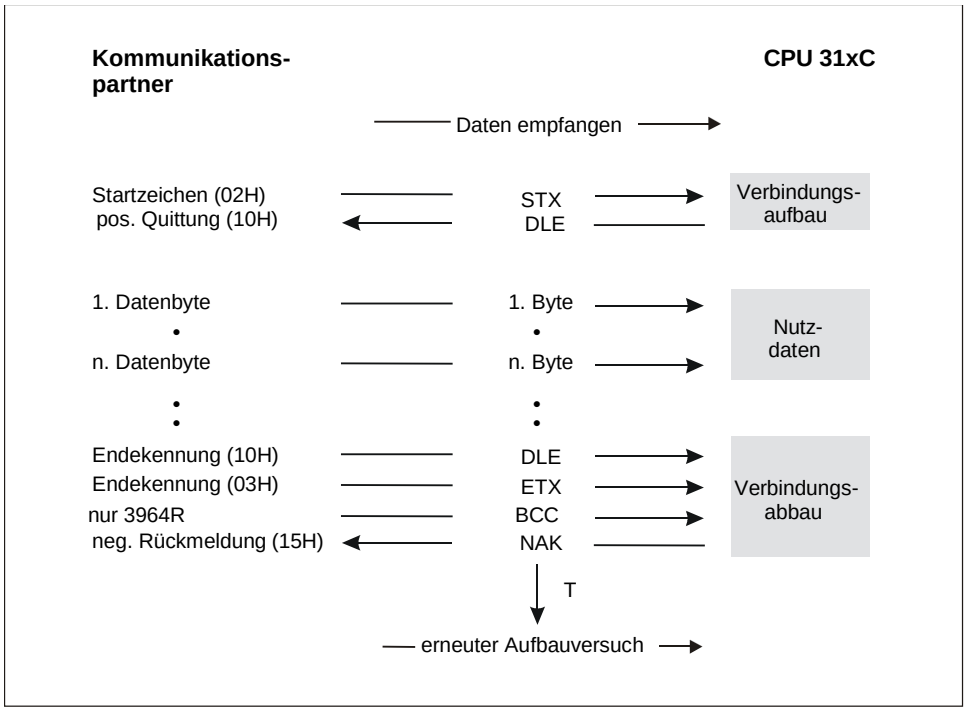
Verbindungsabbau beim Empfangen

Erkennt die Prozedur 3964 die Zeichenfolge DLE ETX, beendet sie den Empfang und sendet DLE für einen fehlerfrei empfangenen Block an den Kommunikationspartner. Bei einem Empfangsfehler wird NAK an den Kommunikationspartner gesendet. Anschließend wird eine Wiederholung erwartet.

Erkennt die Prozedur 3964(R) die Zeichenfolge DLE ETX BCC, beendet sie den Empfang. Sie vergleicht das empfangene Blockprüfzeichen BCC mit der intern gebildeten Längsparität. Ist das Blockprüfzeichen korrekt und kein anderer Empfangsfehler aufgetreten, sendet die Prozedur 3964(R) DLE und kehrt zurück in den Ruhezustand. Bei fehlerhaftem BCC oder einem anderen Empfangsfehler wird NAK an den Kommunikationspartner gesendet. Anschließend wird eine Wiederholung erwartet.

Behandlung fehlerbehafteter Daten

Im folgenden Bild ist der Ablauf bei der Behandlung fehlerbehafteter Daten mit der Prozedur 3964(R) dargestellt:

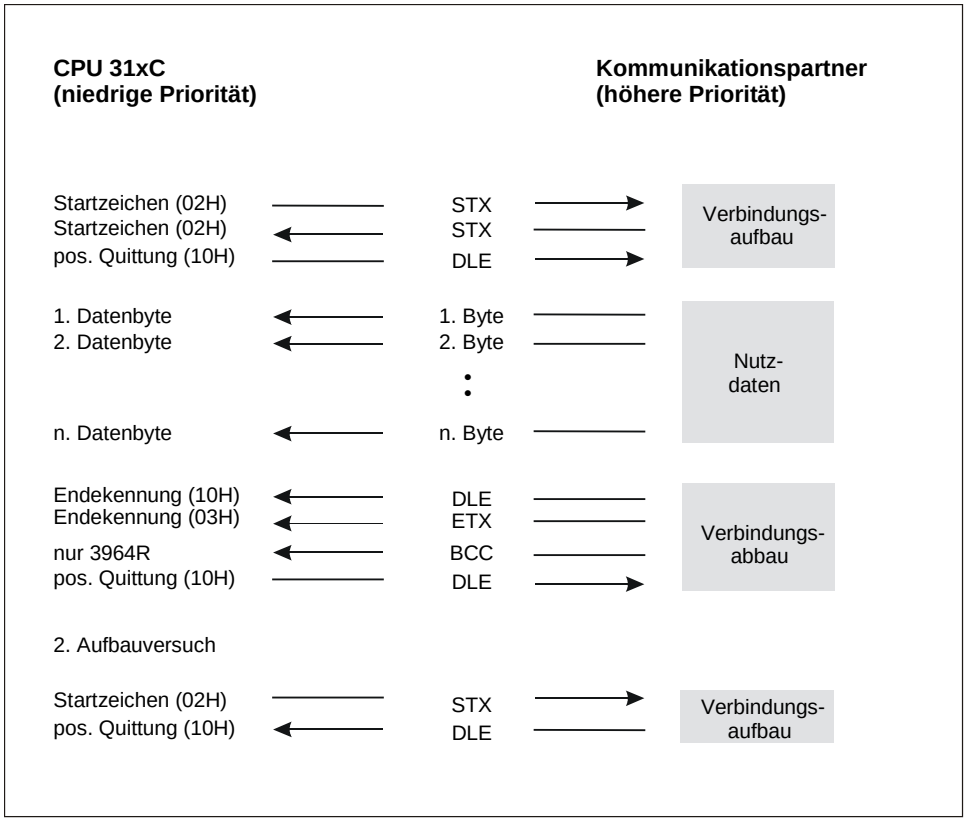


Nach dem Empfang von DLE, ETC, BCC vergleicht die CPU den BCC des Kommunikationspartners mit dem eigenen intern gebildeten Wert. Ist der BCC korrekt und kein anderer Empfangsfehler aufgetreten, antwortet die CPU mit DLE.

Anderenfalls antwortet sie mit NAK und wartet die Blockwartezeit auf einen erneuten Versuch. Kann der Block nach der parametrierten Anzahl von Übertragungsversuchen nicht empfangen werden oder wird kein weiterer Versuch in der Blockwartezeit unternommen, bricht sie den Empfang ab.

Initialisierungskonflikt

Im folgenden Bild ist der Ablauf der Datenübertragung bei einem Initialisierungskonflikt dargestellt:



Antwortet ein Gerät auf den Sendewunsch (Zeichen STX) des Kommunikationspartners innerhalb der Quittungsverzugszeit (QVZ) nicht mit der Quittung DLE oder NAK, sondern mit dem Zeichen STX, liegt ein Initialisierungskonflikt vor. Beide Geräte möchten einen vorliegenden Sendeauftrag ausführen. Das Gerät mit der niedrigeren Priorität stellt seinen Sendeauftrag zurück und antwortet mit dem Zeichen DLE. Das Gerät mit der höheren Priorität sendet seine Daten in der zuvor beschriebenen Weise. Nach dem Verbindungsabbau kann das Gerät mit der niedrigeren Priorität seinen Sendeauftrag ausführen.

Um den Initialisierungskonflikt aufzulösen, müssen Sie die Kommunikationspartner mit unterschiedlichen Prioritäten parametrieren.

Prozedurfehler

Die Prozedur erkennt sowohl Fehler, die durch ein fehlerhaftes Verhalten des Kommunikationspartners ausgelöst werden, als auch Fehler, die durch Störungen auf der Leitung verursacht werden.

In beiden Fällen wird zunächst versucht, beim Wiederholen den Datenblock richtig zu senden/zu empfangen. Kann der Datenblock bis zur Maximalanzahl der Übertragungsversuche nicht fehlerfrei gesendet oder empfangen werden (oder ergibt sich ein neuer Fehlerzustand), bricht die Prozedur das Senden bzw. Empfangen ab. Sie meldet die Fehlernummer für den ersten erkannten Fehler und begibt sich in den Ruhezustand. Diese Fehlermeldungen werden am STATUS-Ausgang des SFBs angezeigt.

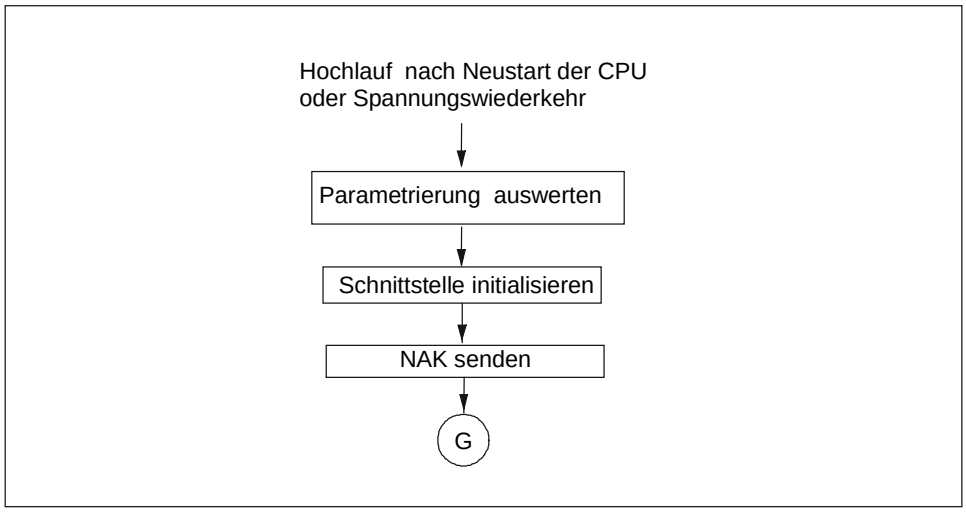
Falls des öfteren eine Fehlernummer am STATUS-Ausgang des SFBs für Sende- und Empfangswiederholungen anliegt, lässt dies auf gelegentliche Störungen des Datenverkehrs schließen. Die Vielzahl der Übertragungsversuche gleicht dies jedoch aus. In diesem Fall empfehlen wir Ihnen, die Übertragungsstrecke auf Störeinflüsse zu untersuchen, da die Nutzdatenrate und Sicherheit der Übertragung bei vielen Wiederholungen sinkt. Die Ursache der Störung kann jedoch auch in einem fehlerhaften Verhalten des Kommunikationspartners liegen.

Bei BREAK auf der Empfangsleitung (Empfangsleitung unterbrochen) wird eine Fehlermeldung am STATUS-Ausgang des SFBs angezeigt. Es wird keine Wiederholung gestartet. Der BREAK-Zustand wird automatisch zurückgesetzt, sobald die Verbindung auf der Leitung wiederhergestellt ist.

Für alle erkannten Übertragungsfehler (verlorenes Zeichen, Rahmen-/Paritätsfehler) wird eine einheitliche Fehlernummer beim Empfang eines Datenblocks gemeldet. Der Fehler wird aber nur gemeldet, wenn die Wiederholungen zuvor erfolglos verliefen.

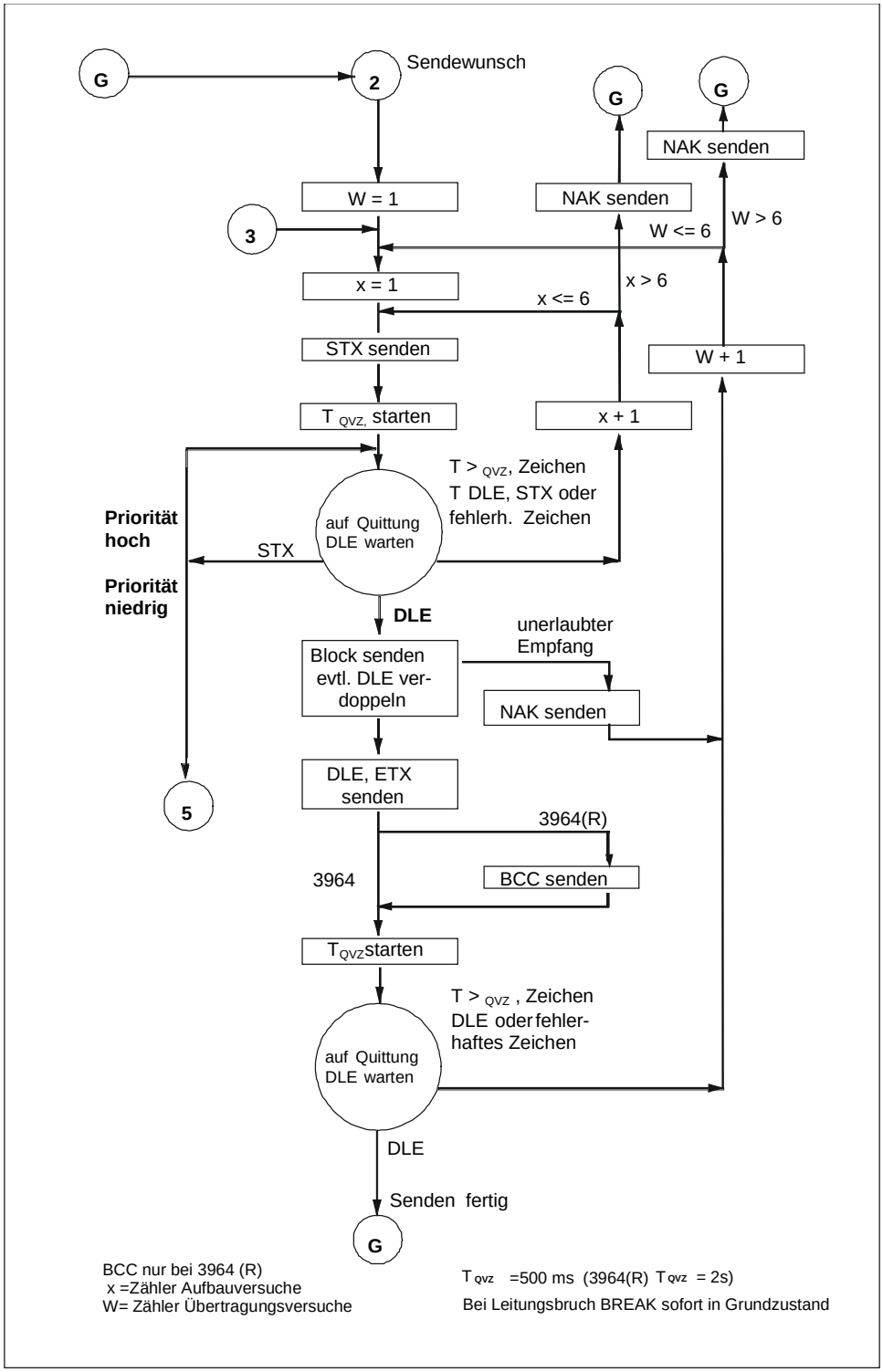
Prozedur 3964(R) Anlauf

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe beim Anlauf der Prozedur 3964(R):



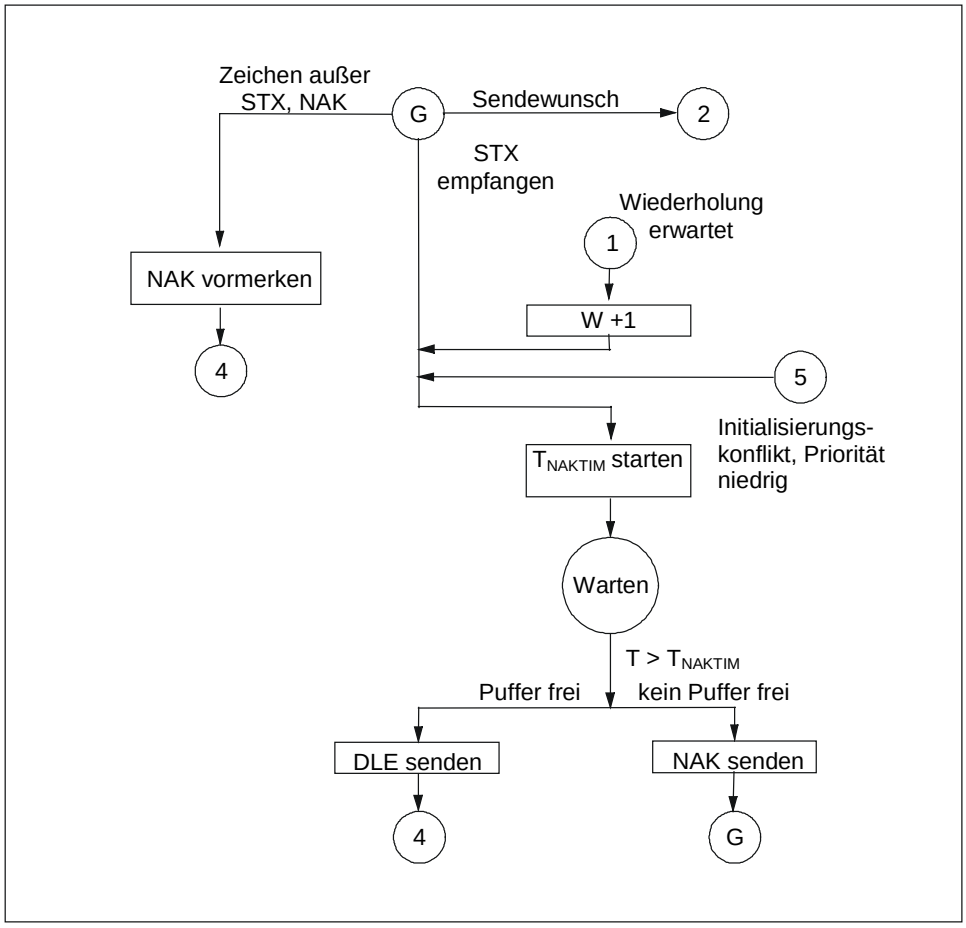
Prozedur 3964(R) Senden

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe beim Senden mit der Prozedur 3964(R):



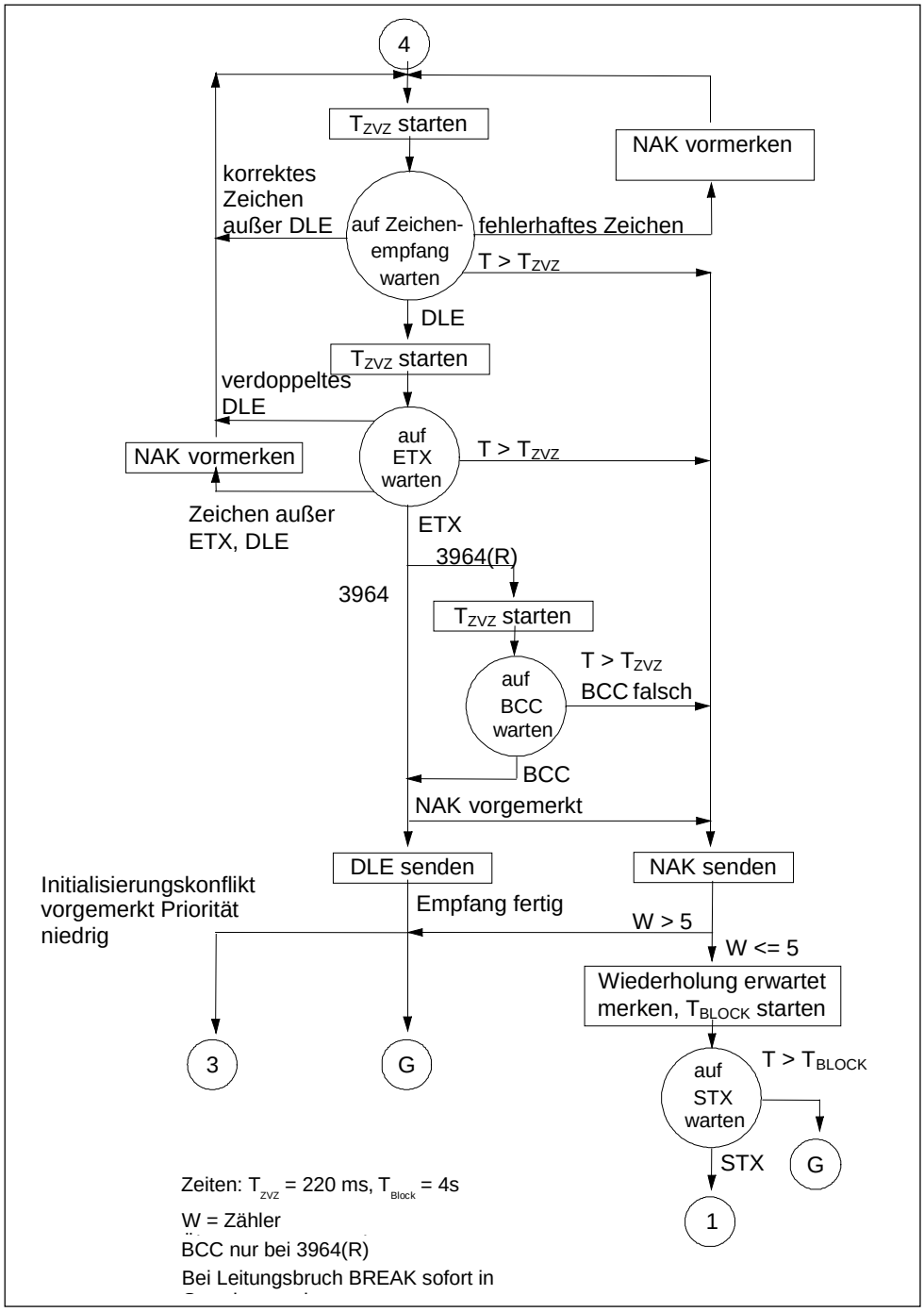
Prozedur 3964(R) Empfangen (Teil 1)

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe beim Empfangen mit der Prozedur 3964(R):



Prozedur 3964(R) Empfangen (Teil 2)

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe beim Empfangen mit der Prozedur 3964(R):



Empfangspuffer auf der CPU

Der Empfangspuffer ist 2048 Byte groß. Bei der Parametrierung können Sie angeben, ob ein Überschreiben von Daten im Empfangspuffer verhindert werden soll. Zusätzlich können Sie den Wertebereich (1 bis 10) für die Anzahl der gepufferten Empfangstelegramme angeben oder den gesamten Empfangspuffer verwenden.

Sie können den Empfangspuffer im Anlauf löschen. Die Einstellung erfolgt wahlweise über die Parametriermaske oder durch Aufruf des SFB RES_RCV (siehe Kapitel 6.5.1.3).

Der Empfangspuffer ist ein Ringpuffer:

- Werden mehrere Telegramme in den Empfangspuffer eingetragen, gilt: Es wird immer das älteste Telegramm in den Zieldatenbaustein übertragen.
- Wenn Sie immer nur das neueste Telegramm in den Zieldatenbaustein übertragen wollen, müssen Sie für die Anzahl der gepufferten Telegramme den Wert "1" parametrieren und den Überschreibschutz deaktivieren.

Hinweis

Wird das ständige Auslesen der Empfangsdaten im Anwenderprogramm für eine Zeit lang ausgesetzt, kann es bei erneutem Anfordern der Empfangsdaten dazu kommen, dass zuerst alte Telegramme und dann erst das neueste Telegramm in den Zieldatenbaustein übertragen wird.

Die alten Telegramme sind die Telegramme, die bei der Unterbrechung auf dem Weg zwischen CPU und Partner unterwegs waren, bzw. vom SFB bereits empfangen wurden.

6.9.3 Datenübertragung mit der Rechnerkopplung RK 512

Die Rechnerkopplung RK 512 steuert die Datenübertragung bei einer Punkt-zu-Punkt-Kopplung zwischen der CPU und einem Kommunikationspartner.

Im Unterschied zur Prozedur 3964(R) bietet die Rechnerkopplung RK 512 eine höhere Datensicherheit und bessere Adressierungsmöglichkeiten.

Reaktionstelegramm

Die Rechnerkopplung RK 512 beantwortet jedes korrekt empfangene Befehlstelegramm mit einem Reaktionstelegramm an die CPU. Damit kann der Absender prüfen, ob seine Daten fehlerfrei bei der CPU angekommen sind bzw. ob seine angeforderten Daten bei der CPU verfügbar sind.

Befehlstelegramm

Befehlstelegramme sind entweder SEND-Telegramme oder FETCH-Telegramme. Wie Sie ein SEND- bzw. FETCH-Telegramm anstoßen, finden Sie in Kapitel 6.5.

SEND-Telegramm

Bei einem SEND-Telegramm sendet die CPU ein Befehlstelegramm mit Nutzdaten und der Kommunikationspartner antwortet mit einem Reaktionstelegramm ohne Nutzdaten.

FETCH-Telegramm

Bei einem FETCH-Telegramm sendet die CPU ein Befehlstelegramm ohne Nutzdaten und der Kommunikationspartner antwortet mit einem Reaktionstelegramm mit Nutzdaten.

Folgetelegramm

Überschreitet die Datenmenge 128 Bytes, so werden bei SEND- und FETCH-Telegrammen automatisch Folgetelegramme gesendet.

Telegrammkopf

Jedes Telegramm bei RK 512 beginnt mit einem Telegrammkopf. Er kann Telegrammkennungen, Angaben über Datenziel, -quelle und eine Fehlernummer enthalten.

Aufbau des Telegrammkopfs

In der folgenden Tabelle finden Sie den Aufbau des Telegrammkopfs des Befehlstelegramms.

Byte	Beschreibung
1	Die Telegrammkennung bei Befehlstelegrammen (00H), bei Folge-Befehlstelegrammen (FFH)
2	Telegrammkennung (00H)
3	• 'A' (41H): SEND-Auftrag mit Ziel-DB • 'O' (4FH): SEND-Auftrag mit Ziel-DX • 'E' (45H): FETCH-Auftrag
4	zu übertragende Daten sind aus (beim Senden ist nur 'D' möglich): • 'D' (44H): Datenbaustein 'X' (58H) = erweitertem Datenbaustein • 'E' (45H): Eingangsbytes 'A' (41H) = Ausgangsbytes • 'M' (4DH): Merkerbytes 'T' (54H) = Zeitzellen • 'Z' (5AH): Zählerzellen
5	Datenziel bei SEND-Auftrag bzw. Datenquelle bei FETCH-Auftrag z. B. Byte 5 = DB-Nr., Byte 6 = DW-Nr.[1)]
6	
7	Länge High-Byte: Länge der zu übertragenden Daten je nach Typ in Byte oder Wörtern
8	Länge Low-Byte: Länge der zu übertragenden Daten je nach Typ in Byte oder Wörtern
9	Bytenummer des Koppelmerkers; wenn Sie keinen Koppelmerker angegeben haben, dann steht hier FFH.

Byte	Beschreibung
10	• Bit 0 bis 3: Bitnummer des Koppelmerker, wenn Sie keinen Koppelmerker angegeben haben, dann trägt das Protokoll hier FH ein. • Bit 4 bis 7: CPU-Nummer (Zahl von 1 bis 4); wenn Sie keine CPU-Nr. (Zahl 0), aber einen Koppelmerker angegeben haben, dann steht hier 0H; wenn Sie keine CPU-Nr. und keinen Koppelmerker angegeben haben, dann steht hier FH.

1: Die RK 512-Adressierung beschreibt Datenquelle und -ziel mit Wortgrenzen. Die Umrechnung auf Byteadressen in SIMATIC S7 erfolgt automatisch.

Die Buchstaben in Byte 3 und 4 sind ASCII-Zeichen.

Der Telegrammkopf des Folge-Befehlstelegramms besteht nur aus den Bytes 1 bis 4.

Reaktionstelegramm

Nachdem das Befehlstelegramm übertragen wurde, erwartet die RK 512 innerhalb der Überwachungszeit ein Reaktionstelegramm des Kommunikationspartners. Die Überwachungszeit beträgt 20 s.

Aufbau und Inhalt des Reaktionstelegramms

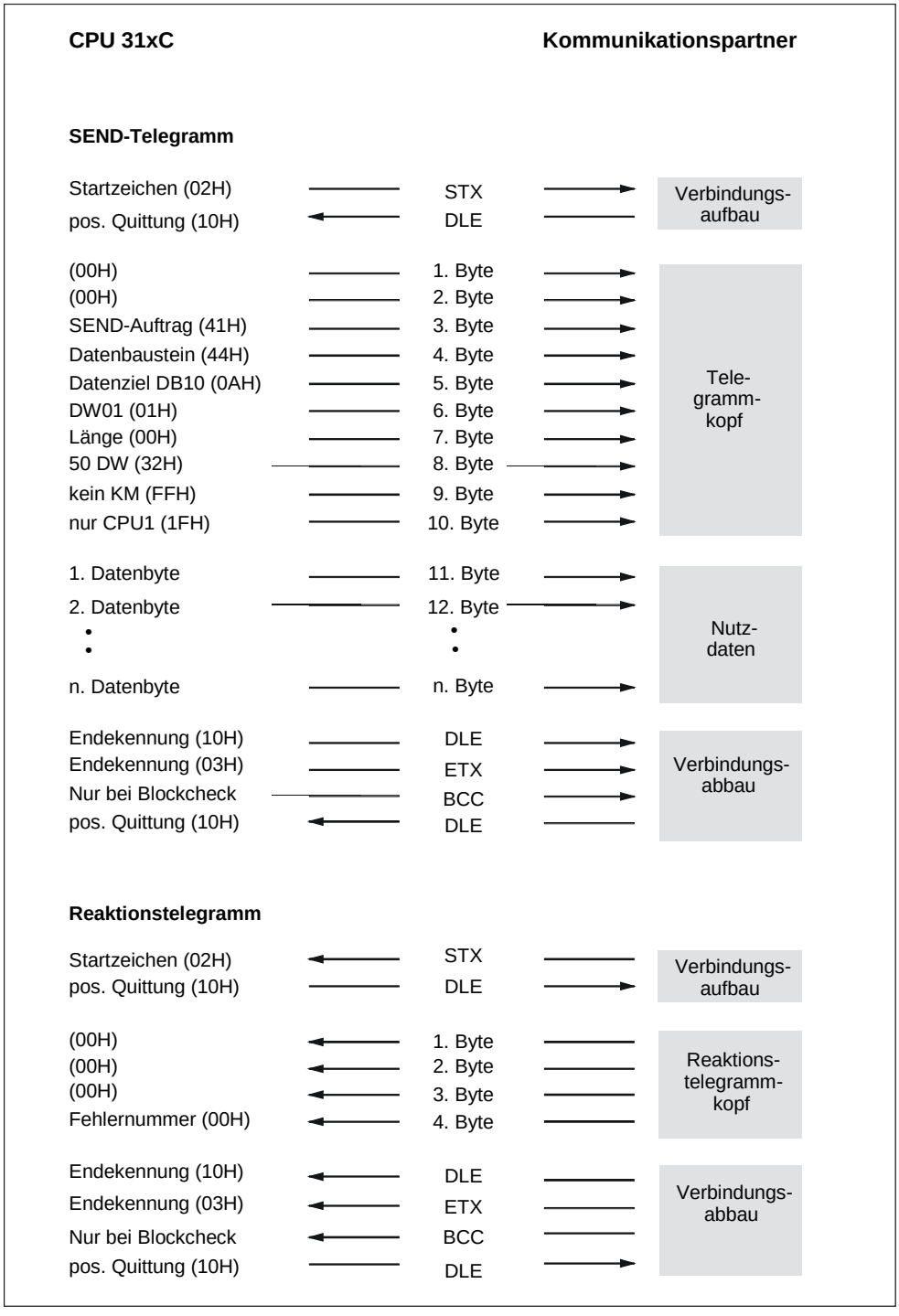
Das Reaktionstelegramm besteht aus 4 Bytes und enthält Informationen über den Verlauf des Auftrages.

Byte	Beschreibung
1	Telegrammkennung bei Reaktionstelegrammen (00H), bei Folge-Reaktionstelegrammen (FFH)
2	Telegrammkennung (00H)
3	Belegt mit 00H
4	Fehlernummer des Kommunikationspartners (siehe Kapitel 6.10.8) im Reaktionstelegramm:* • 00H wenn bei Übertragung kein Fehler aufgetreten ist • > 00H Fehlernummer

* Die Fehlernummer im Reaktionstelegramm bewirkt automatisch eine Ereignisnummer am STATUS-Ausgang der Systemfunktionsbausteine.

Daten senden mit RK 512

Im folgenden Bild ist der Ablauf der Datenübertragung beim Senden mit einem Reaktionstelegramm bei der Rechnerkopplung RK 512 dargestellt:



Daten senden

Der SEND-Auftrag läuft in folgender Reihenfolge ab:

- **Aktiver Partner**

  Sendet ein SEND-Telegramm ab. Dieses enthält den Telegrammkopf und Daten.

- **Passiver Partner**

  Empfängt das Telegramm, überprüft den Telegrammkopf sowie die Daten und quittiert mit einem Reaktionstelegramm nach Ablage der Daten in den Zieldatenbaustein.

- **Aktiver Partner**

  Empfängt das Reaktionstelegramm.

  Wenn die Nutzdatenmenge 128 Bytes überschreitet, sendet er ein Folge-SEND-Telegramm.

- **Passiver Partner**

  Empfängt das Folge-SEND-Telegramm, überprüft den Telegrammkopf sowie die Daten und quittiert mit einem Folge-Reaktionstelegramm nach Ablage der Daten in den Zieldatenbaustein.

Hinweis

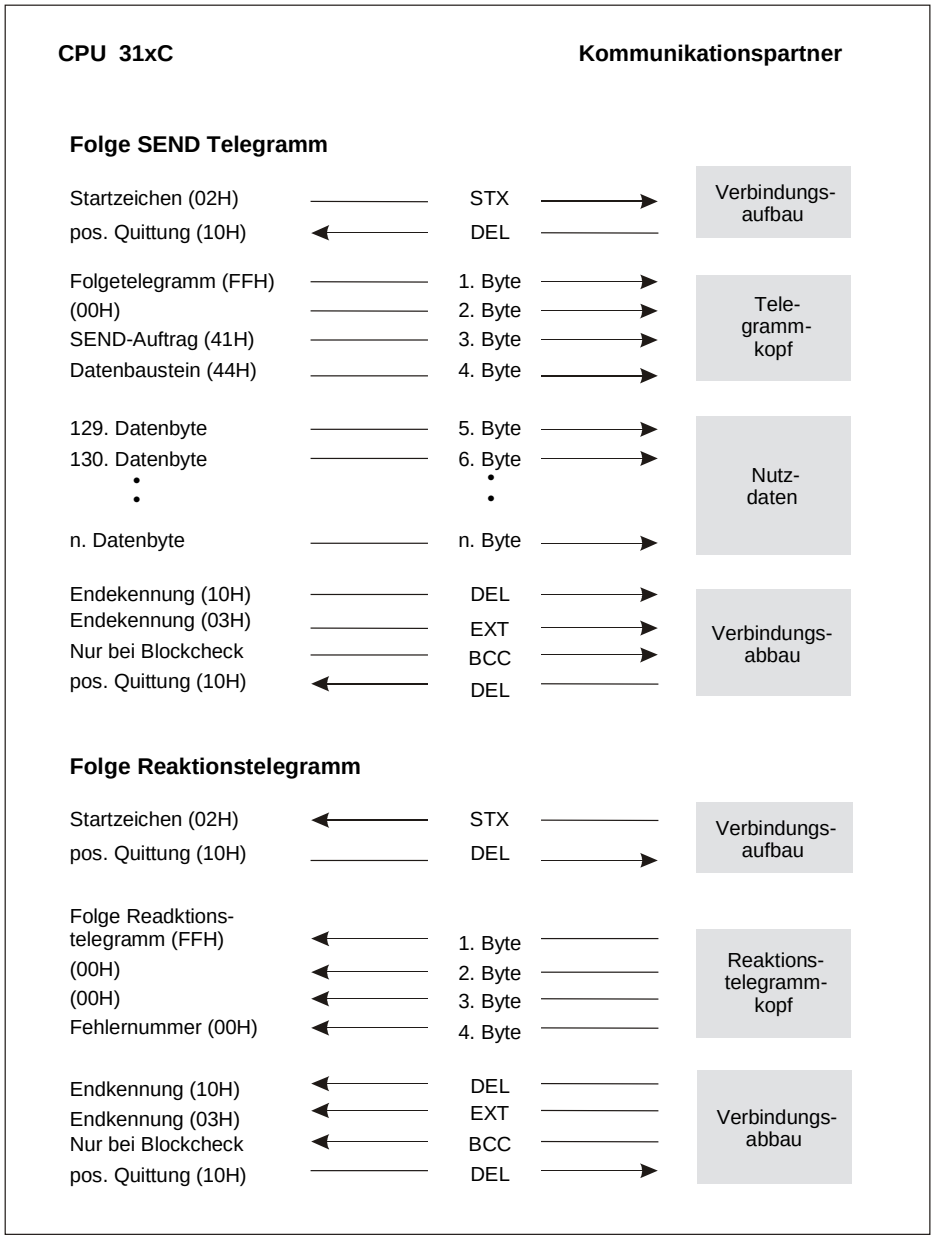
Falls das SEND-Telegramm nicht fehlerfrei von der CPU empfangen wurde oder ein Fehler im Telegrammkopf aufgetreten ist, trägt der Kommunikationspartner eine Fehlernummer ins 4. Byte des Reaktionstelegramms ein. Bei Protokollfehlern erfolgt kein Eintrag im Reaktionstelegramm.

Folge-SEND-Telegramme

Ein Folge-SEND-Telegramm wird gestartet, wenn die Datenmenge 128 Bytes überschreitet. Der Ablauf entspricht dem des SEND-Telegramms.

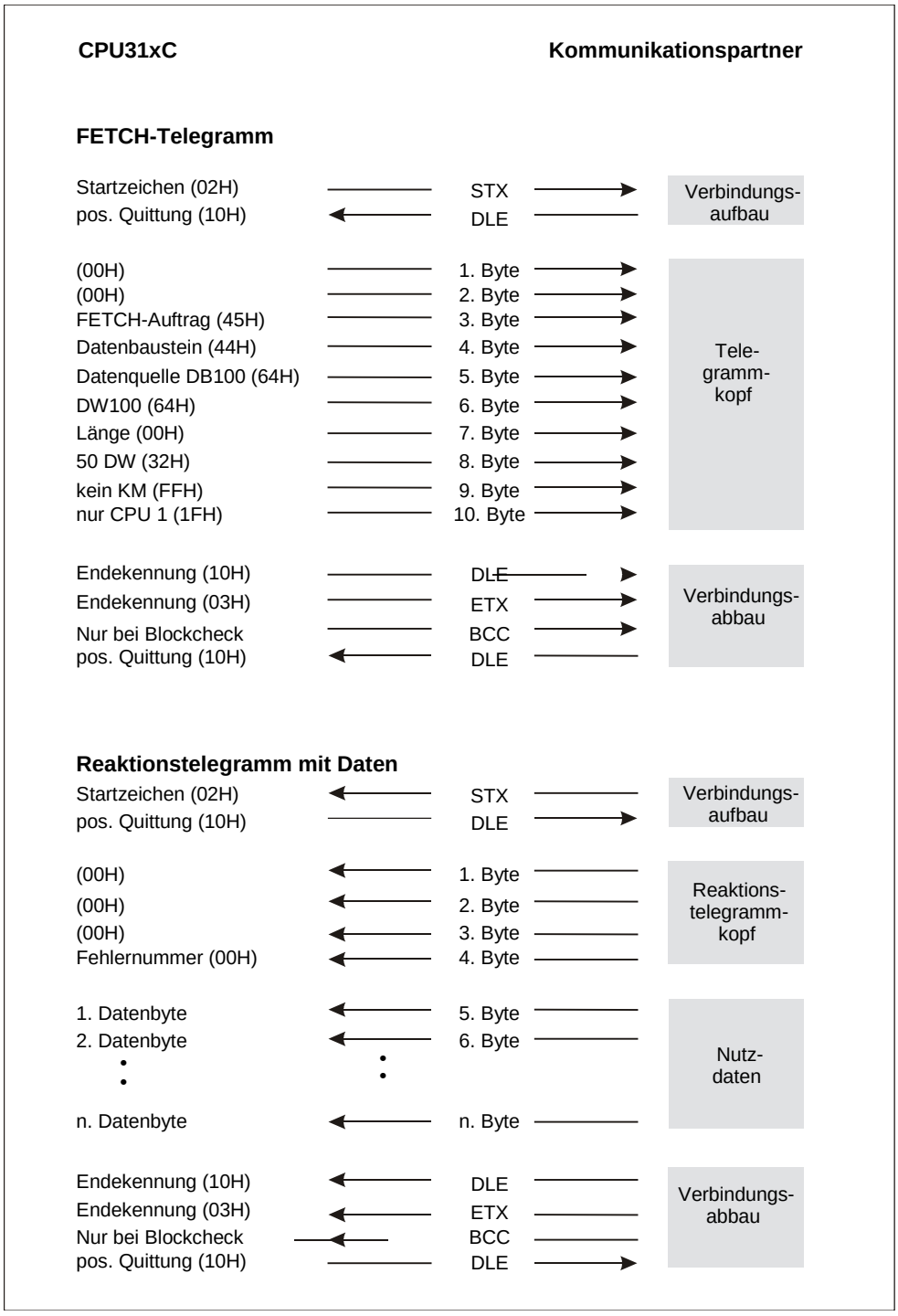
Werden mehr als 128 Bytes gesendet, werden diese automatisch in einem oder mehreren Folgetelegramm(en) übertragen.

Im folgenden Bild ist der Ablauf der Datenübertragung beim Senden eines Folge-SEND-Telegramms mit einem Folge-Reaktionstelegramm dargestellt:



Daten holen mit RK 512

Im folgenden Bild ist der Ablauf der Datenübertragung beim Daten holen mit einem Reaktionstelegramm bei der Rechnerkopplung RK 512 dargestellt:



Daten holen

Der FETCH-Auftrag läuft in folgender Reihenfolge ab:

1. **Aktiver Partner:**
   Sendet ein FETCH-Telegramm ab. Dieses enthält den Telegrammkopf.
2. **Passiver Partner:**
   Empfängt das Telegramm, überprüft den Telegrammkopf, holt die Daten aus der CPU und quittiert mit einem Reaktionstelegramm. Dieses enthält die Daten.
3. **Aktiver Partner:**
   Empfängt das Reaktionstelegramm.
4. Wenn die Nutzdatenmenge 128 Bytes überschreitet, sendet er ein Folge-FETCH-Telegramm. Dieses enthält Byte 1 bis 4 des Telegrammkopfes.
5. **Passiver Partner:**
   Empfängt das Folge-FETCH-Telegramm, überprüft den Telegrammkopf, holt die Daten aus der CPU und quittiert mit einem Folge-Reaktionstelegramm mit weiteren Daten.

Bei einer Fehlernummer (ungleich 0) im 4. Byte enthält das Reaktionstelegramm keine Daten.

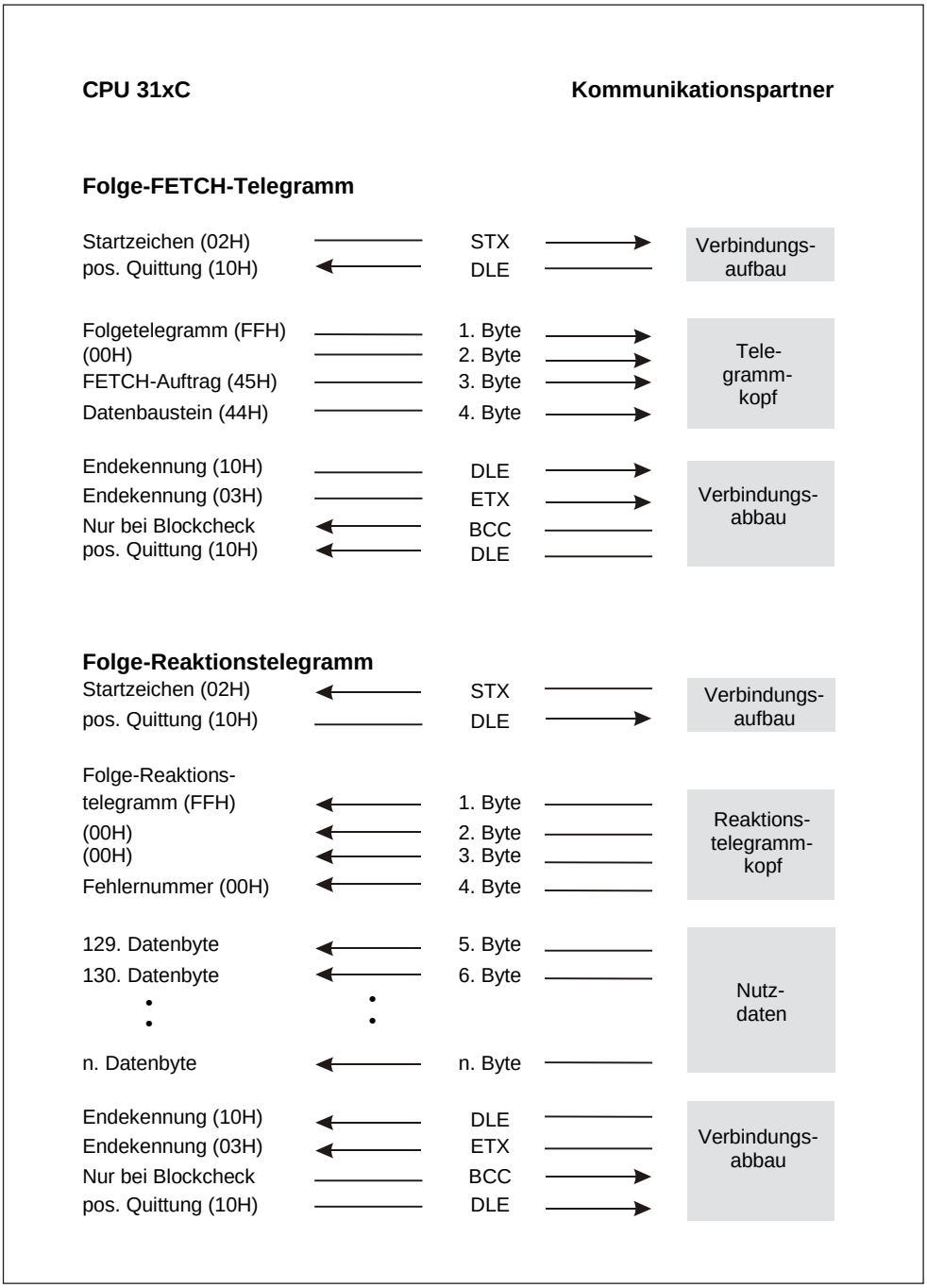
Werden mehr als 128 Bytes angefordert, werden diese automatisch in einem bzw. mehreren Folgetelegramm(en) geholt.

Hinweis

Falls das FETCH-Telegramm nicht fehlerfrei von der CPU empfangen wurde oder ein Fehler im Telegrammkopf aufgetreten ist, trägt der Kommunikationspartner eine Fehlernummer ins 4. Byte des Reaktionstelegramms ein. Bei Protokollfehlern erfolgt kein Eintrag im Reaktionstelegramm.

Folge-FETCH-Telegramm

Im folgenden Bild ist der Ablauf der Datenübertragung beim Holen von Daten mit einem Folge-Reaktionstelegramm dargestellt:

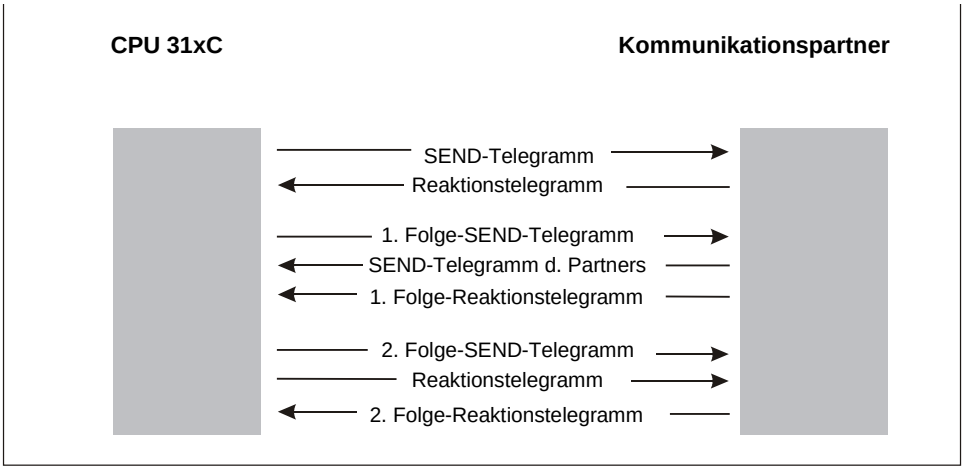


Quasi-Vollduplexbetrieb

Quasi-Vollduplex bedeutet: Die Partner können zu beliebigen Zeitpunkten Befehls- und Reaktionstelegramme senden, außer wenn der andere Partner gerade sendet. Die maximale Schachtelungstiefe für Befehls- und Reaktionstelegramme beträgt "1". Ein weiteres Befehlstelegramm kann also erst bearbeitet werden, wenn das vorige mit einem Reaktionstelegramm beantwortet wurde.

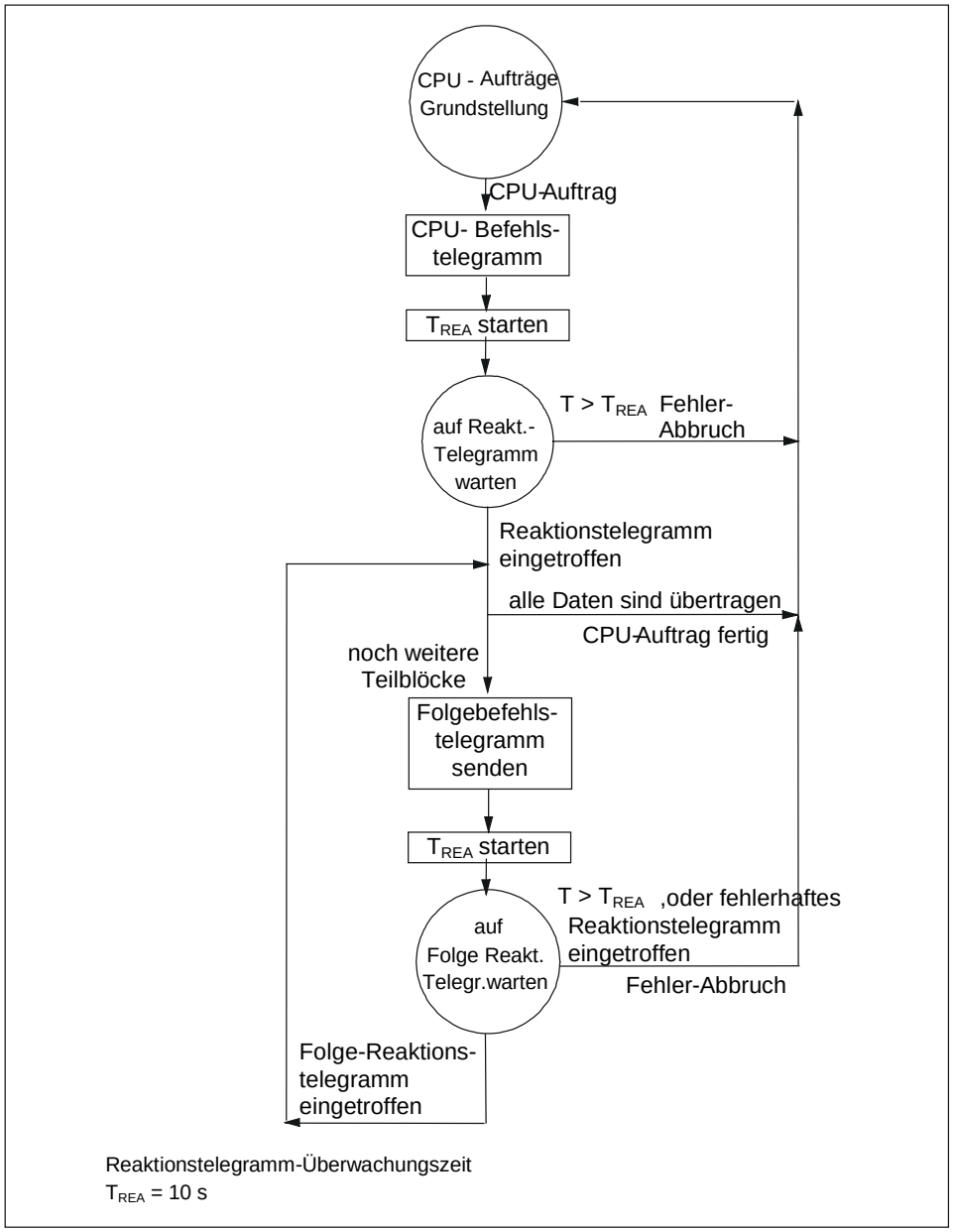
Unter Umständen kann, wenn beide Partner senden wollen, vor dem Reaktionstelegramm ein SEND-Telegramm des Partners übertragen werden.

Im folgenden Bild wird das Folge-Reaktionstelegramm zum ersten SEND-Telegramm dann erst nach dem SEND-Telegramm des Partners gesendet:



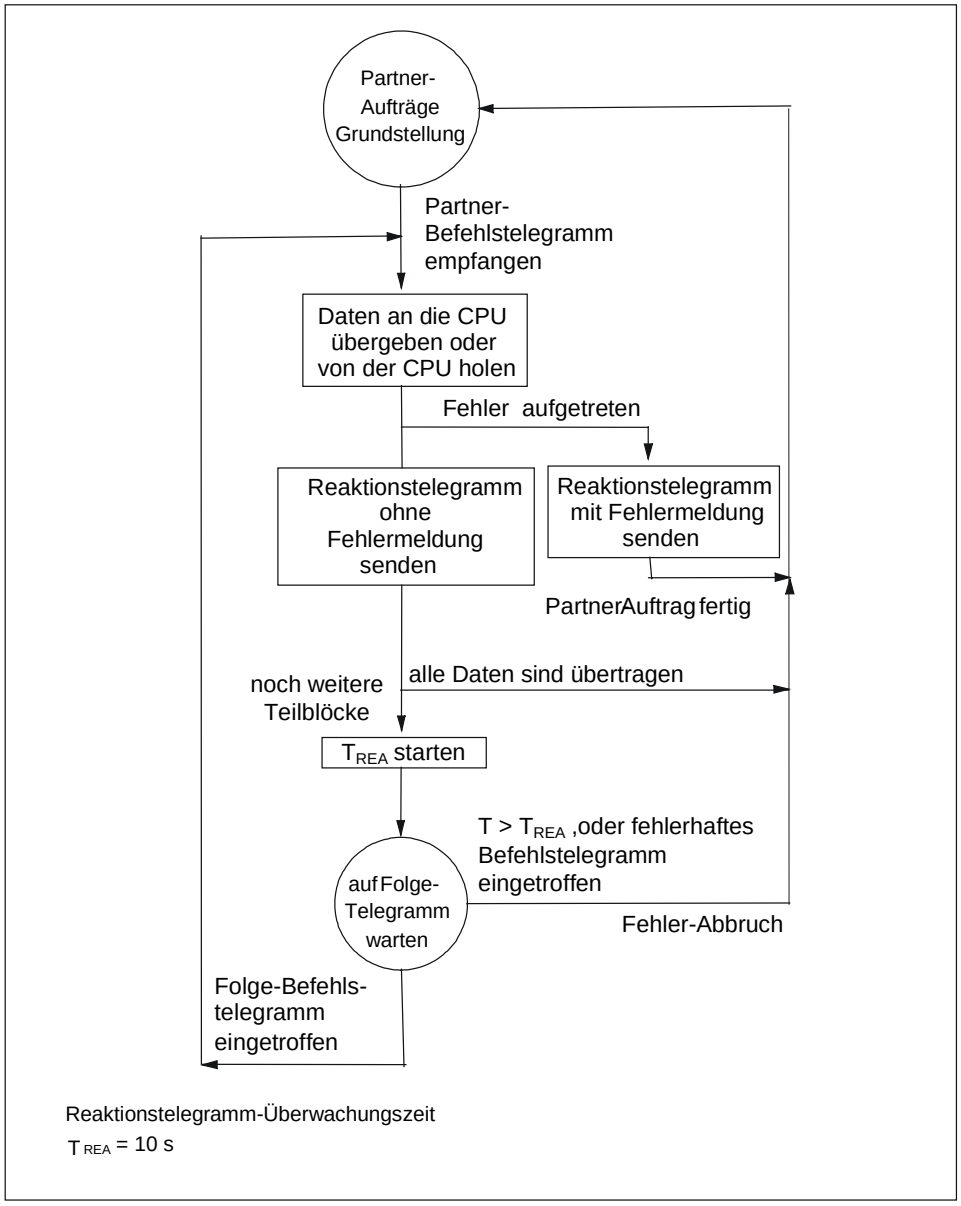
RK 512 CPU-Aufträge

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe der Rechnerkopplung RK 512 durch CPU-Aufträge:



RK 512 Partner-Aufträge

Im folgenden Bild finden Sie die Abläufe der Rechnerkopplung RK 512 durch Partner-Aufträge:



6.10 Technische Daten

6.10.1 Allgemeine technische Daten

In der folgenden Tabelle finden Sie die allgemeinen technischen Daten.

Weitere allgemeine technische Daten zu SIMATIC S7 300 können Sie dem Referenzhandbuch **Automatisierungssysteme S7 300, Baugruppendaten**, Kapitel 1 "Allgemeine technische Daten" und dem Installationshandbuch *Automatisierungssystem S7300, Aufbauen* entnehmen:

- Elektromagnetische Verträglichkeit
- Transport- und Lagerbedingungen
- Mechanische und klimatische Umgebungsbedingungen
- Angaben zu Isolationsprüfungen, Schutzklasse und Schutzgrad
- Zulassungen

Technische Daten	
Vorhandene Protokolltreiber	ASCII-Treiber Prozedur 3964(R) RK 512
Übertragungsgeschwindigkeit mit Protokoll 3964(R) und RK 512	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 Baud
Übertragungsgeschwindigkeit mit ASCII-Treiber	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 (Halbduplex)
Zeichenrahmen	• Anzahl der Bits je Zeichen (7 oder 8), bei RK 512 nur 8 Zeichen. • Anzahl der Start-/Stopbits (1 oder 2) • Parität (keine, gerade, ungerade); bei 7 Bits je Zeichen kann nur Parität "gerade" oder "ungerade" eingestellt werden.

Technische Daten X27 (RS 422/485)-Schnittstelle

In der folgenden Tabelle finden Sie die technischen Daten der X27 (RS 422/ 485)-Schnittstelle RS 422/485.

Technische Daten	
Schnittstelle	RS 422 bzw. RS 485, 15polige Sub-D-Buchse
RS 422-Signale	TXD (A), RXD (A), TXD (B), RXD (B), GND R/T (A), R/T (B), GND
RS 485-Signale	alle potentialgetrennt gegen die S7-interne Versorgung (Rückwandbus) und die externe DC 24V-Versorgung
Max. Übertragungsstrecke	1200 m
Max. Baudrate	38400 Baud

6.10.2 Technische Daten ASCII-Treiber

In der folgenden Tabelle finden Sie die technischen Daten des ASCII-Treibers.

ASCII-Treiber	
Max. Telegrammlänge	1024 Byte
Parameter	parametrierbar ist: • Übertragungsgeschwindigkeit: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200 Baud, 38400 Baud (Halbduplex) • Zeichenrahmen: 10, 11 oder 12 Bit • Zeichenverzugszeit: 1 ms bis 65535 ms in 1 ms-Schritten • Flusskontrolle: Keine, XON/XOFF • XON/XOFF-Zeichen (nur bei "Flusskontrolle" = "XON/XOFF") • Warten auf XON nach XOFF: 20 ms bis 65530 ms in 10 ms-Schritten • Anzahl der zu puffernden Telegramme: 1 bis 10, gesamten Puffer nutzen • Überschreiben verhindern: Ja/Nein • Endeerkennung eines Empfangstelegramms: - Nach Ablauf der Zeichenverzugszeit - Nach Empfang der/des Endezeichens(s) - Nach Empfang einer festen Zeichenanzahl
ASCII-Treiber mit Telegrammendeerkennung nach Ablauf der Zeichenverzugszeit	
Parameter	Es braucht kein weiterer Parameter parametriert werden. Das Telegrammende wird durch Ablauf der parametrierten Zeichenverzugszeit erkannt.
ASCII-Treiber mit Telegrammendeerkennung anhand parametrierbarer Endezeichen	
Parameter	Zusätzlich parametrierbar ist: • Anzahl Endezeichen: 1, 2 • Hex-Code für erstes/zweites Endekennzeichen • Anzahl BCC-Zeichen: 1, 2
ASCII-Treiber mit Telegrammendeerkennung anhand der projektierten Zeichenanzahl	
Parameter	Zusätzlich parametrierbar ist: • Zeichenanzahl: 1 bis 1024 Byte

6.10.3 Technische Daten Prozedur 3964(R)

In der folgenden Tabelle finden Sie die technischen Daten der Prozedur 3964(R):

Prozedur 3964(R) mit Standardwerten	
Max. Telegrammlänge	1024 Byte
Parameter	parametrierbar ist: • mit/ohne Blockprüfzeichen • Priorität: niedrig/hoch • Übertragungsgeschwindigkeit: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 Baud • Zeichenrahmen: 10, 11 oder 12 Bit • Vorbelegung der Empfangsleitung: keine, R(A)5V/R(B)0V, R(A)0V/R(B)5V • Anzahl der zu puffernden Telegramme: 1 bis 10, gesamten Puffer nutzen
Prozedur 3964(R) parametrierbar	
Max. Telegrammlänge	1024 Byte
Parameter	Parametrierbar ist: • mit/ohne Blockprüfzeichen • Priorität: niedrig/hoch • Übertragungsgeschwindigkeit: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 Baud • Zeichenrahmen: 10, 11 oder 12 Bit • Zeichenverzugszeit: 20 ms bis 65530 ms in 10 ms-Raster • Quittungsverzugszeit: 20 ms bis 65530 ms in 10 ms-Raster • Anzahl der Aufbauversuche: 1 bis 255 • Anzahl der Übertragungsversuche: 1 bis 255 • Vorbelegung der Empfangsleitung: keine, R(A)5V/R(B)0V, R(A)0V/R(B)5V

6.10.4 Technische Daten Rechnerkopplung RK 512

In der folgenden Tabelle finden Sie die technischen Daten der Rechnerkopplung RK 512:

Rechnerkopplung RK 512	
Max. Telegrammlänge	1024 Byte
Parameter	parametrierbar ist: • Übertragungsgeschwindigkeit: 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 Baud • Zeichenrahmen: 10, 11 oder 12 Bit • Zeichenverzugszeit: 20 ms bis 65530 ms in 10 ms-Raster • Quittungsverzugszeit: 20 ms bis 65530 ms in 10 ms-Raster • Anzahl der Aufbauversuche: 1 bis 255 • Anzahl der Übertragungsversuche: 1 bis 255 • Vorbelegung der Empfangsleitung: keine, R(A)5V/R(B)0V, R(A)0V/R(B)5V

6.10.5 Mindestanzahl der CPU-Zyklen

Die nachfolgende Tabelle beschreibt die Mindestanzahl der CPU-Zyklen (SFB-Aufrufe), um einen Auftrag abzuwickeln:

Baustein	**Name**	**Anzahl der CPU-Zyklen bei Bearbeitung ...**		
		Ende ohne Fehler	**Ende mit Fehler**	**RESET/ANLAUF**
SFB 60	SEND_PTP	≥ 2	≥ 2	≥ 3
SFB 61	RCV_PTP	≥ 2	≥ 2	≥ 3
SFB 62	RES_RCVB	≥ 2	≥ 2	≥ 3
SFB 63	SEND_RK	≥ 2	≥ 2	≥ 3
SFB 64	FETCH_RK	≥ 2	≥ 2	≥ 3
SFB 65	SERVE_RK	≥ 2	≥ 2	≥ 3

6.10.6 Übertragungszeiten

Die folgenden Tabellen enthalten gemessene Übertragungszeiten in Abhängigkeit von dem gewählten Übertragungsprotokoll.

Für die Messung wurden zwei CPU 314C-2PtP miteinander gekoppelt. Gemessen wurde die Zeit, die vom Erscheinen des 1. Zeichens des einen Telegramms bis zum Erscheinen des 1. Zeichens des unmittelbar darauffolgenden Telegramms auf der Koppelstrecke vergeht.

Beim ASCII-Treiber liegt der Messung die schnellste Protokollvariante (Telegramm-Endeerkennung mit einem Endekennzeichen ohne SW-Flusskontrolle) zu Grunde.

Bei der Prozedur 3964(R) und bei der RK 512 Rechnerkopplung wurde jeweils mit den Defaulteinstellungen gemessen, d. h. Standardwerte mit BCC.

ASCII-Treiber (Übertragungszeiten in ms)

Baudrate (Bd)/ Nutzdaten	**38400**	**19200**	**9600**	**4800**	**2400**	**1200**	**600**	**300**
1 Byte	5	6	7	9	13	23	41	78
10 Byte	7	11	17	28	51	97	190	376
20 Byte	11	17	28	51	97	190	374	744
50 Byte	19	34	62	120	236	465	927	1847
100 Byte	35	64	121	236	466	926	1846	3685
200 Byte	64	120	237	467	927	1845	3686	7363
500 Byte	154	298	586	1160	2309	4607	9204	13398
1000 Byte	305	591	1168	2316	4613	9210	18402	36788

Prozedur 3964(R) (Übertragungszeiten in ms)

Baudrate (Bd)/ Nutzdaten	**38400**	**19200**	**9600**	**4800**	**2400**	**1200**	**600**	**300**
1 Byte	8	11	14	22	38	71	137	267
10 Byte	11	16	25	43	80	154	302	601
20 Byte	14	22	36	66	126	246	487	966
50 Byte	23	38	71	136	264	522	1037	2071
100 Byte	38	68	130	250	494	982	1958	3907
200 Byte	67	126	246	482	956	1902	3798	7586
500 Byte	158	303	595	1175	2838	4664	9316	18620
1000 Byte	308	597	1177	2330	4642	9266	18515	37011

RK 512 Rechnerkopplung (Übertragungszeiten in ms)

Baudrate (Bd)/ Nutzdaten	38400	19200	9600	4800	2400	1200	600	300
1 Byte	21	29	44	75	134	253	501	1002
10 Byte	33	42	63	101	180	337	667	1334
20 Byte	37	48	74	124	228	430	851	1701
50 Byte	48	71	112	199	368	709	1402	2804
100 Byte	70	105	178	321	605	1176	2323	4642
200 Byte	126	196	336	618	1173	2293	4543	9064
500 Byte	278	445	778	1450	2784	5450	10836	21608
1000 Byte	545	878	1554	2876	5534	10860	21571	43027

6.10.7 Steckleitungen

Falls Sie Steckleitungen selbst anfertigen, beachten Sie bitte, dass Sie nur geschirmte Steckergehäuse verwenden dürfen. Der Kabelschirm muss beidseitig großflächig mit dem Steckergehäuse und der Schirmleitung verbunden sein.

Vorsicht
Verbinden Sie niemals Kabelschirm und GND miteinander, da die Schnittstelle zerstört werden kann.

GND (Pin 8) muss in jedem Fall auf beiden Seiten verbunden werden, da sonst ebenfalls eine Zerstörung der Schnittstelle möglich ist.

Auf den folgenden Seiten finden Sie einige Beispiele für Steckleitungen für eine Punkt-zu-Punkt-Kopplung zwischen der CPU und S7-Baugruppen bzw. SIMATIC S5.

Steckleitung X 27/RS422 (CPU 31xC - CPU 31xC/CP 340/CP 341/CP 440/CP 441)

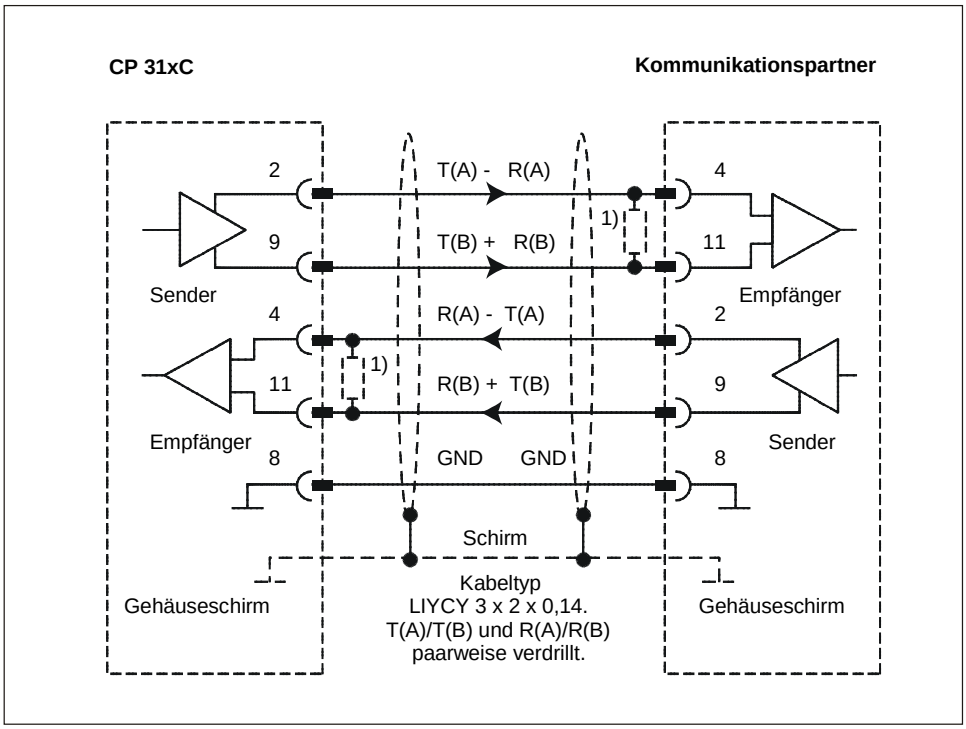
Es stehen Steckleitungen zur Verfügung mit den Vorzugslängen: 5 m, 10 m und 50 m.

Ausführung	Bestellnummer
X27 (RS 422), 5 m	6ES7 902-3AB00-0AA0
X27 (RS 422), 10 m	6ES7 902-3AC00-0AA0
X27 (RS 422), 50 m	6ES7 902-3AG00-0AA0

Im folgenden Bild ist die Steckleitung für RS 422-Betrieb zwischen einer CPU 31xC und CPU 31xC/CP 340/CP341/CP 440/CP 441 dargestellt.

Für die Steckleitungen benötigen Sie folgende Stiftstecker

- auf CPU 31xC-Seite: 15poliger Sub-D-Stiftstecker mit Schraubverriegelung
- beim Kommunikationspartner: 15poliger Sub-D-Stiftstecker mit Schraubverriegelung



1) Bei Leitungslängen > 50m müssen Sie für einen störungsfreien Datenverkehr einen Abschlusswiderstand von ca. 330Ω auf der Empfängerseite einlöten.

Hinweis
Bei dem verwendeten Kabeltyp sind folgende Längen möglich:

- max. 1200m bei 19200 Baud
- max. 500m bei 38400 Baud

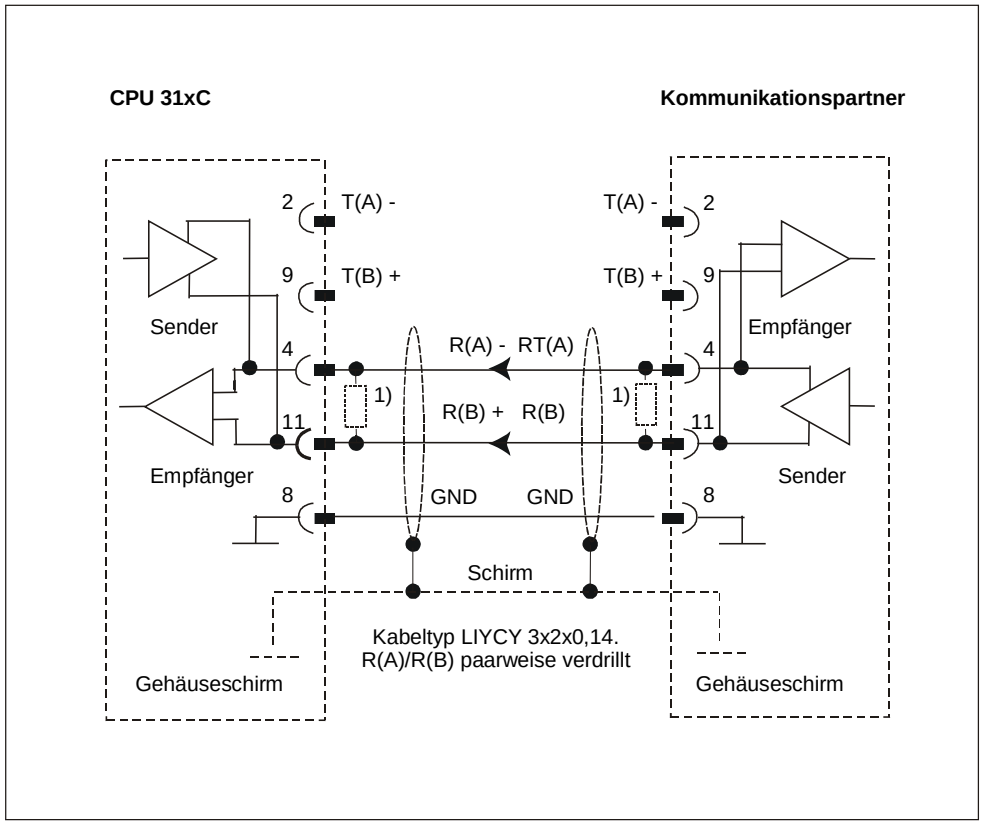
Steckleitung X 27/RS485 (CPU 31xC – CPU 31xC/CP 340/CP 341/CP 440/CP 441)

Im folgenden Bild ist die Steckleitung für RS485-Betrieb zwischen einer CPU 31xC und CPU 31xC/CP 340/CP 341/CP 440/CP 441 dargestellt.

Von Siemens wird kein fertig konfektioniertes Kabel angeboten.

Für die Steckleitungen benötigen Sie folgende Stiftstecker

- auf CPU 31xC-Seite: 15poliger Sub-D-Stiftstecker mit Schraubverriegelung
- beim Kommunikationspartner: 15poliger Sub-D-Stiftstecker mit Schraubverriegelung



1) Bei Leitungslängen > 50m müssen Sie für einen störungsfreien Datenverkehr einen Abschlusswiderstand von ca. 330Ω auf der Empfängerseite einlöten.

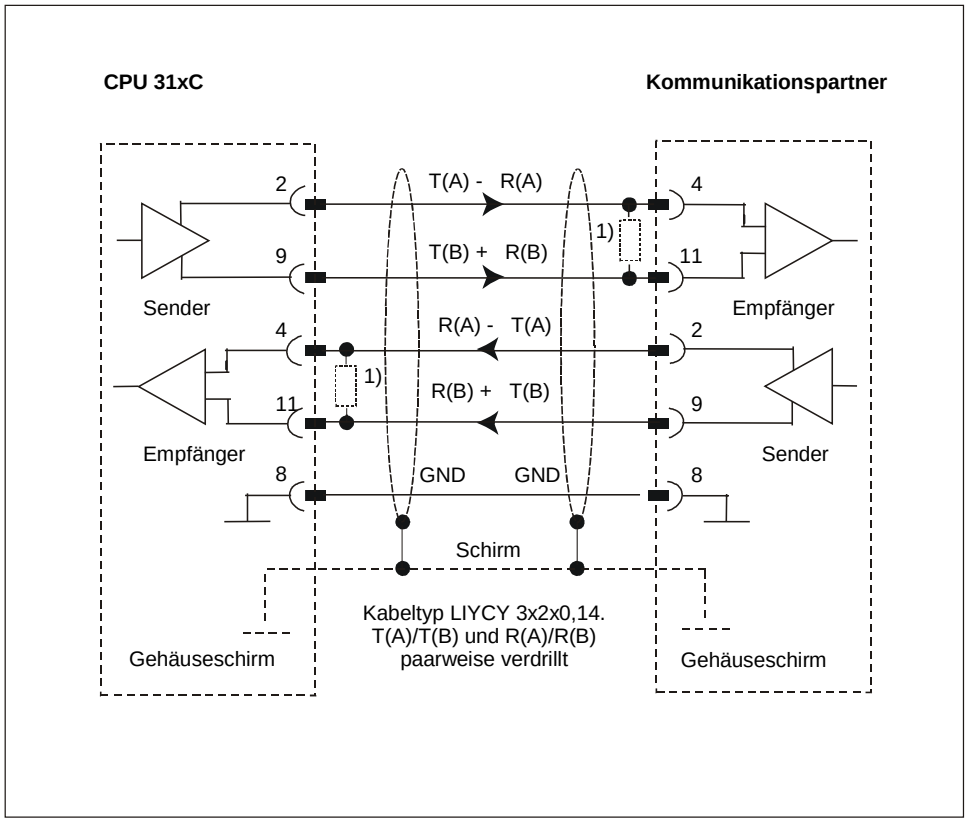
Steckleitung X 27/RS422 (CPU 31xC - CP 544, CP 524, CPU 928B, CPU 945, CPU 948)

Im folgenden Bild ist die Steckleitung für RS 422-Betrieb zwischen einer CPU 31xC und CP 544, CP 524, CPU 928B, CPU 945, CPU 948 dargestellt.

Von Siemens wird kein fertig konfektioniertes Kabel angeboten.

Für die Steckleitungen benötigen Sie folgende Stiftstecker

- auf CPU 31xC-Seite: 15polige Sub-D-Stiftstecker mit Schraubverriegelung
- beim Kommunikationspartner: 15poliger Sub-D-Stiftstecker mit **Schiebeverriegelung**



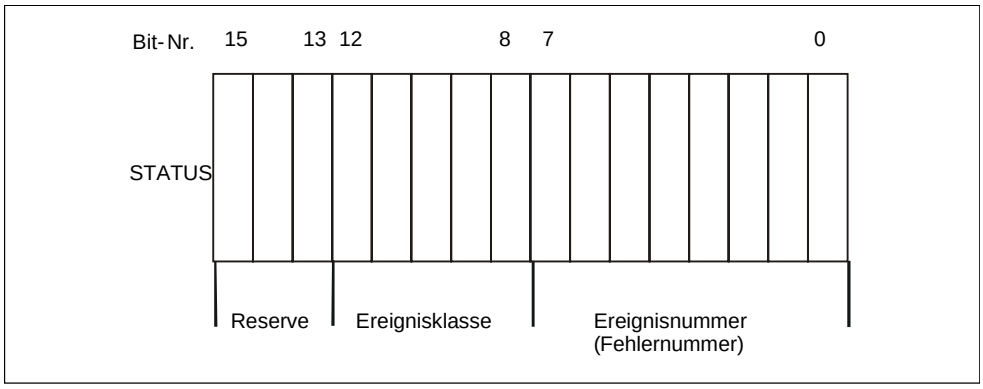
1) Bei Leitungslängen > 50 m müssen Sie für einen störungsfreien Datenverkehr einen Abschlusswiderstand von ca. 330 Ω auf der Empfängerseite einlöten.

6.10.8 Fehlermeldungen

Für eine Fehlerdiagnose besitzt jeder Systemfunktionsbaustein einen STATUS-Parameter. Jede STATUS-Meldungsnummer hat unabhängig vom verwendeten Systemfunktionsbaustein die gleiche Bedeutung.

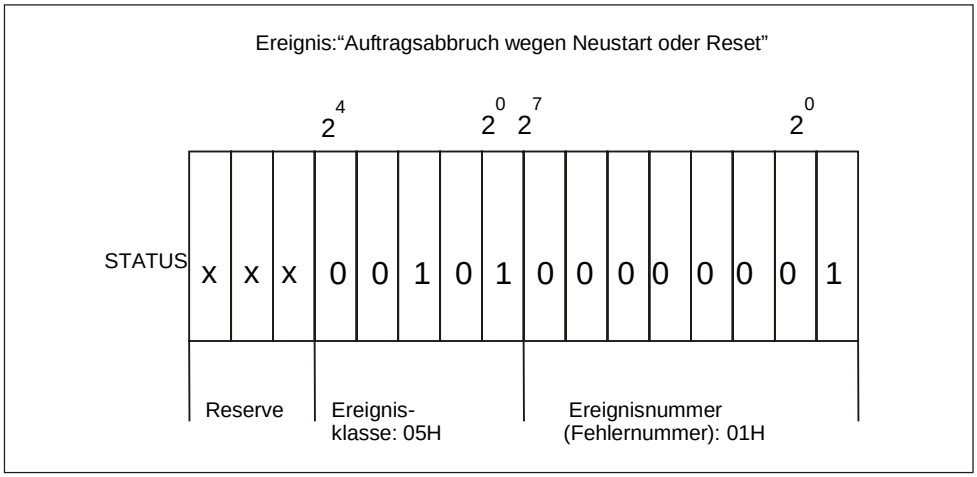
Nummernschema Ereignisklasse/ Ereignisnummer

Das folgende Bild zeigt den Aufbau des Parameters STATUS:



Beispiel

Das folgende Bild zeigt den Inhalt des Parameters STATUS für das Ereignis "Auftragsabbruch wegen Neustart oder Reset" (Ereignisklasse: 05H, Ereignisnummer 01H):



Ereignisklassen

In der folgenden Tabellen finden Sie eine Beschreibung der verschiedenen Ereignisklassen und Ereignisnummern:

Ereignisklasse 3 (03H): **"Fehler bei der Parametrierung der SFBs"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(03)01H	• Quell-/Zieldatentyp nicht zulässig bzw. nicht vorhanden. • Bereich (Anfangsadresse, Länge) nicht zulässig. • DB nicht vorhanden bzw. nicht zulässig (z. B. DB 0) oder • anderer Datentyp nicht vorhanden bzw. nicht zulässig. • Koppelmerkerbyte-Nummer ungültig oder Koppelmerkerbit-Nummer ungültig.	• Parametrierung prüfen und evtl. korrigieren. • Partner liefert unzulässige Parameter im Telegrammkopf. • Parametrierung prüfen, evtl. Baustein einrichten. • Entnehmen Sie den Auftragstabellen die zulässigen Datentypen. • Partner liefert falsche Parameter im Telegrammkopf.
(03)03H	Kein Zugriff auf Bereich möglich.	Parametrierung prüfen. Entnehmen Sie den Auftragstabellen die zulässigen Anfangsadressen und Längen oder Partner liefert falsche Parameter im Telegrammkopf.

Ereignisklasse 5 (05H): **"Fehler bei Bearbeitung eines Auftrags"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(05)01H	Laufender Auftrag wurde durch Neuanlauf oder Reset abgebrochen.	Wiederholen Sie den abgebrochenen Auftrag. Beim Umparametrieren vom PG aus sollten Sie vor dem Beschreiben einer Schnittstelle darauf achten, dass keine Aufträge mehr laufen.
(05)02H	Auftrag ist in diesem Betriebszustand nicht erlaubt (z. B. Geräteschnittstelle nicht parametriert).	Parametrieren Sie die Geräteschnittstelle.
(05)0EH	• Ungültige Telegrammlänge oder • die parametrierten Endekennzeichen sind innerhalb der maximal zulässigen Länge nicht aufgetreten.	• Die Telegrammlänge ist > 1024 Bytes. Wählen Sie eine kleinere Telegrammlänge oder • ergänzen Sie die Endekennzeichen im Sendepuffer an der gewünschten Stelle.
(05)13H	Fehler beim Datentyp (DB ...): • Unbekannter Datentyp oder Datentyp nicht erlaubt (z. B. DE) • Die am SFB angegebenen Quell- und Zieldatentypen passen nicht zueinander.	Entnehmen Sie den Auftragstabellen die zulässigen Datentypen und deren Kombinationen.
(05)15H	Falsche Bitnummer beim Koordinierungsmerker angegeben.	Erlaubte Bit-Nr.: 0 bis 7
(05)16H	CPU-Nummer zu groß angegeben.	Erlaubte CPU-Nr.: 0, 1, 2, 3 oder 4

Ereignisklasse 5 (05H): **"Fehler bei Bearbeitung eines Auftrags"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(05)17H	Übertragungslänge > 1024 Byte ist zu groß	Spalten Sie den Auftrag in mehrere Aufträge mit kleinerer Länge auf.
(05)1DH	Sende-/Empfangsauftrag abgebrochen durch • Reset des Kommunikationsbausteins • Umparametrierung	Wiederholen Sie den Aufruf des Kommunikationsbausteins.
(05)22H	Ein neuer SEND-Auftrag wurde gestartet, obwohl der alte Auftrag noch nicht abgeschlossen ist.	Starten Sie den neuen SEND-Auftrag erst, wenn der alte Auftrag mit DONE oder ERROR abgeschlossen ist.

Ereignisklasse 6 (06H): **"Fehler bei Bearbeitung eines Partnerauftrags" nur bei RK512**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(06)01H	Fehler im 1. Befehlsbyte (nicht 00 oder FFH)	Prinzipieller Kopfaufbaufehler beim Partner. Fehlverhalten des Partnergeräts ggf. mit Schnittstellentestgerät nachweisen, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(06)02H	Fehler im 3. Befehlsbyte (nicht A, 0 oder E)	Prinzipieller Kopfaufbaufehler beim Partner. Fehlverhalten des Partnergeräts ggf. mit Schnittstellentestgerät nachweisen, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(06)03H	Fehler im 3. Befehlsbyte bei Folgetelegrammen (Befehl nicht wie beim 1. Telegramm)	Prinzipieller Kopfaufbaufehler beim Partner. Fehlverhalten des Partnergeräts ggf. mit Schnittstellentestgerät nachweisen, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(06)04H	Fehler im 4. Befehlsbyte (Befehlsbuchstabe falsch)	Prinzipieller Kopfaufbaufehler beim Partner bzw. eine Befehlskombination wurde verlangt, die beim nicht erlaubt ist. Kontrollieren Sie die zulässigen Befehle. Fehlverhalten des Partnergeräts ggf. mit Schnittstellentestgerät nachweisen, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(06)06H	Fehler im 5. Befehlsbyte (DB-Nummer nicht zulässig)	Entnehmen Sie den Auftragstabellen die zulässigen DB-Nummern, Anfangsadressen oder Längen.
(06)07H	Fehler im 5. bzw. 6. Befehlsbyte (Anfangsadresse zu hoch)	Entnehmen Sie den Auftragstabellen die zulässigen DB-Nummern, Anfangsadressen oder Längen.
(06)09H	Fehler im 9. und 10. Befehlsbyte (Koordinierungsmerker bei diesem Datentyp nicht zulässig oder Bitnummer zu hoch).	Prinzipieller Kopfaufbaufehler beim Partner. Entnehmen Sie den Auftragstabellen, wann ein Koordinierungsmerker erlaubt ist.
(06)0AH	Fehler im 10. Befehlsbyte (CPU-Nummer nicht erlaubt)	Prinzipieller Kopfaufbaufehler beim Partner.

Ereignisklasse 7 (07H): **"Sendefehler"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(07)01H	Nur bei 3964(R): Senden der ersten Wiederholung: • Beim Senden des Telegramms wurde ein Fehler erkannt oder • der Partner forderte durch ein negatives Quittungszeichen (NAK) eine Wiederholung an.	Eine Wiederholung ist kein Fehler, jedoch kann sie ein Hinweis sein, dass Störungen auf der Übertragungsleitung auftreten oder ein Fehlverhalten des Partnergerätes vorliegt. Wenn nach der maximalen Wiederholungsanzahl das Telegramm immer noch nicht übertragen werden konnte, wird eine Fehlernummer gemeldet, die den Fehler beschreibt, der zuerst auftrat.
(07)02H	Nur bei 3964(R): Fehler beim Verbindungsaufbau: Nachdem STX gesendet wurde, wurde NAK oder ein beliebiges Zeichen (außer DLE oder STX) empfangen.	Untersuchen Sie das Fehlverhalten des Partnergerätes ggf. mit einem Schnittstellentestgerät, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(07)03H	Nur bei 3964(R): • Quittungsverzugszeit (QVZ) überschritten: • Nach Senden von STX kam keine Antwort vom Partner innerhalb der Quittungsverzugszeit.	Das Partnergerät ist zu langsam oder nicht empfangsbereit, oder es liegt z. B ein Bruch der Sendeleitung vor. Weisen Sie das Fehlverhalten des Partnergeräts ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(07)04H	Nur bei 3964(R): Abbruch durch Partner: Während des laufenden Sendebetriebes wurden vom Partner ein oder mehrere Zeichen empfangen.	Prüfen Sie, ob der Partner ebenfalls Fehler anzeigt, da evtl. nicht alle Sendedaten angekommen sind (z. B. Bruch in der Sendeleitung) oder schwere Störungen vorliegen, oder es liegt ein Fehlverhalten des Partnergeräts vor. Weisen Sie dies ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(07)05H	Nur bei 3964(R): Negative Quittung während Senden	Prüfen Sie, ob der Partner ebenfalls Fehler anzeigt, da evtl. nicht alle Sendedaten angekommen sind (z. B. Bruch in der Sendeleitung) oder schwere Störungen vorliegen oder es liegt ein Fehlverhalten des Partnergeräts vor. Weisen Sie dies ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(07)06H	Nur bei 3964(R): Fehler bei Verbindungsende: • Das Telegramm wurde vom Partner am Ende mit NAK oder einem beliebigen Zeichen (außer DLE) abgelehnt oder • das Quittungszeichen (DLE) wurde zu früh empfangen.	Prüfen Sie, ob der Partner ebenfalls Fehler anzeigt, da evtl. nicht alle Sendedaten angekommen sind (z. B. Bruch in der Sendeleitung) oder schwere Störungen vorliegen, oder es liegt ein Fehlverhalten des Partnergeräts vor. Weisen Sie dies ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.

Ereignisklasse 7 (07H): **"Sendefehler"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(07)07H	Nur bei 3964(R): Quittungsverzugszeit am Verbindungsende/Antwortüberwachungs-zeit nach Sendetelegramm überschritten: Nach Verbindungsabbau mit DLE ETX kam innerhalb der QVZ keine Antwort vom Partner.	Das Partnergerät ist zu langsam oder gestört. Weisen Sie dies ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(07)08H	Nur bei ASCII-Treiber: Die Wartezeit auf XON ist abgelaufen.	Der Kommunikationspartner ist gestört, zu langsam oder Offline geschaltet. Überprüfen Sie den Kommunikationspartner oder ändern Sie ggf. die Parametrierung.
(07)09H	Nur bei 3964(R): Kein Verbindungsaufbau möglich, die Anzahl der erlaubten Aufbauversuche wurde überschritten.	Überprüfen Sie das Schnittstellenkabel oder die Übertragungsparameter. Überprüfen Sie auch beim Partner, ob die Empfangsfunktion zwischen CPU und CP richtig parametriert ist.
(07)0AH	Nur bei 3964(R): Die Daten konnten nicht übertragen werden, die erlaubte Anzahl der Übertragungsversuche wurde überschritten.	Überprüfen Sie das Schnittstellenkabel oder die Übertragungsparameter.
(07)0BH	Nur bei 3964(R): Initialisierungskonflikt ist nicht lösbar, weil beide Partner hochprior eingestellt sind.	Ändern Sie die Parametrierung.
(07)0CH	Nur bei 3964(R): Initialisierungskonflikt ist nicht lösbar, weil beide Partner niederprior eingestellt sind.	Ändern Sie die Parametrierung.

Ereignisklasse 8 (08H): "Empfangsfehler"		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(08)01H	Nur bei 3964(R): Erwarten der ersten Wiederholung: Beim Empfangen eines Telegrammes wurde ein Fehler erkannt und die CPU forderte durch eine negative Quittierung (NAK) beim Partner eine Wiederholung an.	Eine Wiederholung ist kein Fehler, jedoch kann sie ein Hinweis sein, dass Störungen auf der Übertragungsleitung auftreten oder ein Fehlverhalten des Partnergerätes vorliegt. Wenn nach der maximalen Wiederholungsanzahl das Telegramm immer noch nicht übertragen werden konnte, wird eine Fehlernummer gemeldet, die den Fehler beschreibt, der zuerst auftrat.
(08)02H	Nur bei 3964(R): Fehler beim Verbindungsaufbau: • In Ruhestellung wurden ein oder mehrere beliebige Zeichen (außer NAK oder STX) empfangen oder • nach einem empfangenen STX wurden vom Partner weitere Zeichen gesendet, ohne die Antwort DLE abzuwarten. Nach Netz-EIN des Partners: • während der Partner eingeschaltet wird, empfängt die CPU ein undefiniertes Zeichen.	Weisen Sie das Fehlverhalten des Partnergerätes ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(08)05H	Nur bei 3964(R): Logischer Fehler während des Empfangs: Nach Empfang von DLE wurde ein weiteres beliebiges Zeichen empfangen (außer DLE, ETX).	Prüfen Sie, ob der Partner DLE im Telegrammkopf und im Datenstring immer verdoppelt bzw. der Verbindungsabbau mit DLE ETX vorgenommen wird. Weisen Sie das Fehlverhalten des Partnergerätes ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(08)06H	Zeichenverzugszeit (ZVZ) überschritten: • Zwei aufeinanderfolgende Zeichen wurden nicht innerhalb der ZVZ empfangen oder Nur bei 3964(R): • Erstes Zeichen nach Senden von DLE beim Verbindungsaufbau wurde nicht innerhalb der ZVZ empfangen.	Das Partnergerät ist zu langsam oder gestört. Weisen Sie dies ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(08)07H	Telegrammlänge unzulässig: Es wurde ein Telegramm mit der Länge 0 empfangen.	Der Empfang eines Telegramms mit Länge 0 ist kein Fehler. Überprüfen Sie, warum der Kommunikationspartner Telgramme ohne Nutzdaten sendet.
(08)08H	Nur bei 3964(R): Fehler beim Blockprüfzeichen BCC: Der intern gebildete Wert des BCC stimmt nicht mit dem vom Partner am Verbindungsende empfangenen BCC überein.	Prüfen Sie, ob die Verbindung stark gestört ist, in diesem Fall werden auch gelegentlich Fehlercodes zu beobachten sein. Weisen Sie das Fehlverhalten des Partnergerätes ggf. mit einem Schnittstellentestgerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.

Ereignisklasse 8 (08H): "Empfangsfehler"		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(08)09H	Nur bei 3964(R): Wartezeit auf Blockwiederholung abgelaufen	Parametrieren Sie beim Kommunikationspartner die gleiche Blockwartezeit wie bei Ihrer Baugruppe. Weisen Sie das Fehlverhalten des Kommunikationspartners ggf. mit einem Schnittstellengerät nach, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(08)0AH	Ein freier Empfangspuffer ist nicht vorhanden: Beim Empfang stand kein leerer Empfangspuffer zur Verfügung.	Der SFB RCV muss häufiger aufgerufen werden.
(08)0CH	Übertragungsfehler: • Ein Übertragungsfehler (Paritätsfehler, Stopbitfehler, Überlauffehler) wurde erkannt. Nur bei 3964(R): • Wird in Ruhestellung ein gestörtes Zeichen empfangen, wird der Fehler sofort gemeldet, damit Störeinflüsse auf der Übertragungsleitung frühzeitig erkannt werden können. Nur bei 3964(R): • Falls dies während des Sende- oder Empfangsbetriebes auftritt, werden Wiederholungen gestartet.	Störungen auf der Übertragungsleitung verursachen Telegrammwiederholungen und erniedrigen dadurch den Nutzdatendurchsatz. Die Gefahr eines nicht erkannten Fehlers steigt. Ändern Sie Ihren Systemaufbau bzw. die Leitungsverlegung. Überprüfen Sie die Verbindungsleitung der Kommunikationspartner bzw. überprüfen Sie, ob bei beiden Geräten Baudrate, Parität und Stopbitanzahl gleich eingestellt sind.
(08)0DH	BREAK: Empfangsleitung zum Partner ist unterbrochen.	Stellen Sie die Verbindung wieder her oder schalten Sie den Partner ein.
(08)0EH	Empfangspufferüberlauf bei nicht freigegebener Flusskontrolle.	Der SFB zum Empfangen muss im Anwenderprogramm häufiger aufgerufen werden oder eine Kommunikation mit Flusskontrolle parametriert werden.
(08)10H	Paritätsfehler	Überprüfen Sie die Verbindungsleitung der Kommunikationspartner bzw. überprüfen Sie, ob bei beiden Geräten Baudrate, Parität und Stopbitanzahl gleich eingestellt sind.
(08)11H	Zeichenrahmenfehler	Überprüfen Sie die Verbindungsleitung der Kommunikationspartner bzw. überprüfen Sie, ob bei beiden Geräten Baudrate, Parität und Stopbitanzahl gleich eingestellt sind. Ändern Sie Ihren Systemaufbau bzw. die Leitungsverlegung.
(08)12H	Nur bei ASCII-Treiber: Nachdem die CPU XOFF gesendet hat , wurden weitere Zeichen empfangen.	Parametrieren Sie den Kommunikationspartner neu oder entsorgen Sie die Daten schneller.

Ereignisklasse 8 (08H): **"Empfangsfehler"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(08)14H	Nur bei ASCII-Treiber: Ein Telegramm oder mehrere Telegramme sind verloren gegangen, da ohne Flusskontrolle gearbeitet wurde.	Arbeiten Sie soweit wie möglich mit Flusskontrolle. Nutzen Sie den gesamten Empfangspuffer. Stellen Sie bei den Grundparametern den Parameter "Reaktion auf CPU STOP" auf "Weiterarbeit".
(08)16H	Die Länge eines empfangenen Telegramms war länger als die maximale vereinbarte Länge.	Korrektur beim Partner erforderlich.

Ereignisklasse 9 (09H): **"Reaktionstelegramm mit Fehler oder Fehlertelegramm vom Koppelpartner empfangen"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(09)02H	Nur bei RK 512: Speicherzugriffsfehler beim Partner (Speicher nicht vorhanden) Bei SIMATIC S5 als Partner: • Falscher Bereich beim Anzeigenwort oder • Datenbereich nicht vorhanden (außer DB/DX) oder • Datenbereich zu kurz (außer DB/DX)	Kontrollieren Sie, ob der gewünschte Datenbereich beim Partner vorhanden und ausreichend groß ist bzw. prüfen Sie die Parameter des aufgerufenen Systemfunktionsbausteins. Kontrollieren Sie die angegebene Länge am Systemfunktionsbaustein.
(09)03H	Nur bei RK 512: DB/DX Zugriffsfehler beim Partner (DB/DX nicht vorhanden oder zu kurz) Bei SIMATIC S5 als Partner, entweder: • DB/DX nicht vorhanden oder • DB/DX zu kurz oder • DB/DX-Nr. unzulässig. Beim FETCH-Auftrag zulässiger Quellbereich überschritten.	Kontrollieren Sie, ob der gewünschte Datenbereich • beim Partner vorhanden und ausreichend ist. • groß ist bzw. prüfen Sie die Parameter des aufgerufenen Systemfunktionsbausteins. • Kontrollieren Sie die angegebene Länge am Systemfunktionsbaustein.
(09)04H	Nur bei RK 512: Partner meldet "Auftragsart nicht erlaubt".	Fehlerhaftes Partnerverhalten, da von der CPU niemals ein Systembefehl ausgegeben wird.
(09)05H	Nur bei RK 512: Fehler beim Partner bzw. bei SIMATIC S5 als Partner: • Quell-/Zieltyp nicht zulässig • Speicherfehler im Partner-AG • Fehler bei Verständigung CP/CPU beim Partner • Partner-AG ist im STOP-Zustand	• Prüfen Sie, ob der Partner den gewünschten Datentyp übertragen kann. • Aufbau der Hardware beim Partner prüfen. • Schalter des Partner-AG in RUN-Stellung bringen.

Ereignisklasse 9 (09H): **"Reaktionstelegramm mit Fehler oder Fehlertelegramm vom Koppelpartner empfangen"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(09)08H	Nur bei RK 512: Partner erkennt Synchronfehler: Telegrammreihenfolge ist gestört.	Dieser Fehler tritt auf bei Neustart des eigenen AG oder des Partners. Es handelt sich dabei um ein normales Anlaufverhalten der Anlage. Sie brauchen nichts beheben. Bei laufendem Betrieb ist der Fehler auch in Folge von vorausgegangenen Fehlern denkbar. Andernfalls können Sie von einem Fehlverhalten des Partners ausgehen.
(09)09H	Nur bei RK 512: DB/DX beim Partner gesperrt durch Koordinierungsmerker.	• Im Partnerprogramm: Nach Bearbeitung der letzten Übertragungsdaten den Koordinierungsmerker wieder rücksetzen! • Im Programm: Auftrag wiederholen!
(09)0AH	Nur bei RK 512: Fehler im Telegrammkopf, die vom Partner erkannt werden: 3. Befehlsbyte im Kopf falsch	Prüfen Sie, ob der Fehler von Störungen oder vom Fehlverhalten des Partners herrührt. Dies mit Schnittstellentestgerät nachweisen, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(09)0CH	Nur bei RK 512: Partner erkennt falsche Telegrammlänge (Gesamtlänge).	Prüfen Sie, ob der Fehler von Störungen oder vom Fehlverhalten des Partners herrührt. Dies mit Schnittstellentestgerät nachweisen, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(09)0DH	Nur bei RK 512: Bisher erfolgte noch kein Neustart beim Partner.	Beim Partner-AG Neustart durchführen bzw. Betriebsartenwahlschalter in Stellung RUN bringen.
(09)0EH	Nur bei RK 512: Unbekannte Fehlernummer im Reaktionstelegramm empfangen.	Prüfen Sie, ob der Fehler von Störungen oder vom Fehlverhalten des Partners herrührt. Dies mit Schnittstellentestgerät nachweisen, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.

Ereignisklasse 10 (0AH): **"Fehler beim Reaktionstelegramm des Partners, die von der CPU erkannt wurden"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(0A)02H	Nur bei RK 512: Fehler im Aufbau des empfangenen Reaktionstelegramms (1. Byte nicht 00 oder FF)	Fehlverhalten des Partnergerätes ggf. mit Schnittstellentestgerät nachweisen, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(0A)03H	Nur bei RK 512: Empfangenes Reaktionstelegramm hat zu viele oder zu wenig Daten.	Fehlverhalten des Partnergerätes ggf. mit Schnittstellentestgerät nachweisen, das in die Übertragungsleitung eingeschaltet wird.
(0A)05H	Nur bei RK 512: Innerhalb der Überwachungszeit kam kein Reaktionstelegramm vom Partner.	Ist der Partner ein sehr langsames Gerät? Oft wird dieser Fehler auch infolge eines vorangegangenen Fehlers angezeigt. Beispielsweise können Prozedurempfangsfehler (Ereignisklasse 8) angezeigt werden, nachdem ein FETCH-Telegramm gesendet wurde. Grund: Das Reaktionstelegramm konnte wegen Störungen nicht empfangen werden, die Überwachungszeit verstreicht. Evtl. tritt dieser Fehler auch auf, wenn beim Partner ein Neustart durchgeführt wurde, bevor er das zuletzt erhaltene FETCH-Telegramm beantworten konnte.

Ereignisklasse 11 (0BH): **"Warnungen"**		
Ereignisnr.	**Ereignis**	**Abhilfe**
(0B)01H	Empfangspuffer zu mehr als 2/3 gefüllt	Rufen Sie den Empfangsbaustein häufiger auf, um einen Überlauf des Empfangspuffers zu vermeiden.

6.10.9 Parameter der SFBs

Parameter des SFB 60 "SEND_PTP"

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
REQ	IN	BOOL	Auftragsanstoß bei positiver Flanke	TRUE/FALSE	FALSE
R	IN	BOOL	Auftrag wird abgebrochen. Senden gesperrt.	TRUE/FALSE	FALSE
LADDR	IN	WORD	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.	CPU-spezifisch	3FF hex
DONE	OUT	BOOL	Auftrag fertig ohne Fehler	TRUE/FALSE	FALSE
ERROR	OUT	BOOL	Auftrag fertig mit Fehler	TRUE/FALSE	FALSE
STATUS	OUT	WORD	Fehlernummer (siehe Kapitel 6.10.8)	0 bis FFFF hex	0
SD_1	IN_OUT	ANY	Sendeparameter: Hier geben Sie an: • Nummer des DB, aus dem die Daten gesendet werden. • Datenbytenummer, ab der die Daten gesendet werden sollen. Z. B.: DB10 ab Byte2 -> DB10.DBB2	CPU-spezifisch	0
LEN	IN_OUT	INT	Hier geben Sie die Länge des zu sendenden Datenblocks in Bytes an	1 bis 1024	1

Parameter des SFB 61 "RCV_PTP"

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
EN_R	IN	BOOL	Empfangsfreigabe	TRUE/FALSE	FALSE
R	IN	BOOL	Auftrag wird abgebrochen	TRUE/FALSE	FALSE
LADDR	IN	WORD	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.	CPU-spezifisch	3FF hex
NDR	OUT	BOOL	Auftrag fertig ohne Fehler	TRUE/FALSE	FALSE
ERROR	OUT	BOOL	Auftrag fertig mit Fehler	TRUE/FALSE	FALSE
STATUS	OUT	WORD	Fehlernummer (siehe Kapitel 6.10.8)	0 bis FFFF hex	0
RD_1	IN_OUT	ANY	Empfangsparameter: Hier geben Sie an: • Nummer des DB, in den die empfangenen Daten abgelegt werden. • Die Datenbytenummer, ab der die empfangenen Daten abgelegt werden. Z. B.: DB20 ab Byte5 -> DB20.DBB5	CPU-spezifisch	0
LEN	IN_OUT	INT	Ausgabe der Datenlänge (Anzahl Bytes)	0 bis 1024	0

Parameter des SFB 62 "RES_RCVB"

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
REQ	IN	BOOL	Auftragsanstoß bei positiver Flanke	TRUE/FALSE	FALSE
R	IN	BOOL	Auftrag wird abgebrochen	TRUE/FALSE	FALSE
LADDR	IN	WORD	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.	CPU-spezifisch	3FF hex
DONE	OUT	BOOL	Auftrag fertig ohne Fehler	TRUE/FALSE	FALSE
ERROR	OUT	BOOL	Auftrag fertig mit Fehler	TRUE/FALSE	FALSE
STATUS	OUT	WORD	Fehlernummer (siehe Kapitel 6.10.8)	0 bis FFFF hex	0

Parameter des SFB 63 "SEND_RK"

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
SYNC_DB	IN	INT	Nummer des DB, in dem die gemeinsamen Daten zur Synchronisation der RK-SFBs abgelegt werden (Mindestlänge 240 Byte).	CPU-spezifisch, Null ist nicht erlaubt.	0
REQ	IN	BOOL	Auftragsanstoß bei positiver Flanke	TRUE/FALSE	FALSE
R	IN	BOOL	Auftrag wird abgebrochen. Senden gesperrt.	TRUE/FALSE	FALSE
LADDR	IN	WORD	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.	CPU-spezifisch	3FF hex
R_CPU	IN	INT	CPU-Nr. der Partner-CPU (nur bei Mehrprozessorbetrieb)	0 bis 4	1
R_TYPE	IN	CHAR	Adresstyp auf Partner-CPU • 'D' = Datenbaustein • 'X' = erweiterter Datenbaustein	'D', 'X'	'D'
R_DBNO	IN	INT	Datenbausteinnummer auf Partner-CPU	0 bis 255	0
R_OFFSET	IN	INT	Datenbytenummer auf Partner-CPU	0 bis 510 (nur geradzahlige Werte)	0
R_CF_BYT	IN	INT	Koppelmerkerbyte auf Partner-CPU (255: Bedeutet: ohne Koppelmerker)	0 bis 255	255
R_CF_BIT	IN	INT	Koppelmerkerbit auf Partner-CPU	0 bis 7	0
DONE	OUT	BOOL	Auftrag fertig ohne Fehler	TRUE/FALSE	FALSE
ERROR	OUT	BOOL	Auftrag fertig mit Fehler	TRUE/FALSE	FALSE
STATUS	OUT	WORD	Fehlernummer (siehe Kapitel 6.10.8)	0 bis FFFF hex	0
SD_1	IN_OUT	ANY	Sendeparameter: Hier geben Sie an: • Nummer des DB, aus dem die Daten gesendet werden. • Datenbytenummer, ab der die Daten gesendet werden sollen. Z. B.: DB10 ab Byte2 -> DB10.DBB2	CPU-spezifisch	0
LEN	IN_OUT	INT	Hier geben Sie die Länge des zu sendenden Datenblocks in Bytes an	1 bis 1024	1

Parameter des SFB 64 "FETCH_RK"

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
SYNC_DB	IN	INT	Nummer des DB, in dem die gemeinsamen Daten zur Synchronisation der RK-SFBs abgelegt werden (Mindestlänge 240 Byte).	CPU-spezifisch, Null ist nicht erlaubt.	0
REQ	IN	BOOL	Auftragsanstoß bei positiver Flanke	TRUE/FALSE	FALSE
R	IN	BOOL	Auftrag wird abgebrochen.	TRUE/FALSE	FALSE
LADDR	IN	WORD	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.	CPU-spezifisch	3FF hex
R_CPU	IN	INT	CPU-Nr. der Partner-CPU (nur bei Mehrprozessorbetrieb)	0 bis 4	1
R_TYPE	IN	CHAR	Adresstyp auf Partner-CPU • 'D' = Datenbaustein • 'X' = Erweiterter Datenbaustein • 'M' = Merker • 'E' = Eingänge • 'A' = Ausgänge • 'Z' = Zähler • 'T' = Zeiten	'D', 'X', 'M', 'E', 'A', 'Z', 'T'	'D'
R_DBNO	IN	INT	Datenbausteinnummer auf Partner-CPU	0 bis 255	0
R_OFFSET	IN	INT	Datenbytenummer auf Partner-CPU	Siehe Tabelle: „Parameter am FB für Datenquelle (Partner CPU)“	0
R_CF_BYT	IN	INT	Koppelmerkerbyte auf Partner-CPU (255: Bedeutet: ohne Koppelmerker)	0 bis 255	255
R_CF_BIT	IN	INT	Koppelmerkerbit auf Partner-CPU	0 bis 7	0
DONE	OUT	BOOL	Auftrag fertig ohne Fehler	TRUE/FALSE	FALSE
ERROR	OUT	BOOL	Auftrag fertig mit Fehler	TRUE/FALSE	FALSE
STATUS	OUT	WORD	Fehlernummer (siehe Kapitel 6.10.8)	0 bis FFFF hex	0
RD_1	IN_OUT	ANY	Empfangsparameter: Hier geben Sie an: • Nummer des DB, in den die geholten Daten abgelegt werden. • Datenbytenummer, ab der die geholten Daten abgelegt werden. Z. B.: DB10 ab Byte2 -> DB10.DBB2	CPU-spezifisch	0
LEN	IN_OUT	INT	Hier geben Sie die Länge des zu holenden Telegramms in Bytes an. Pro Zeit und Zähler muss als Länge zwei Bytes angegeben werden.	1 bis 1024	1

Parameter des SFB 65 "SERVE_RK" für Empfangen/Bereitstellen von Daten

Parameter	Deklaration	Datentyp	Beschreibung	Wertebereich	Vorbelegung
SYNC_DB	IN	INT	Nummer des DB, in dem die gemeinsamen Daten zur Synchronisation der RK-SFBs abgelegt werden (Mindestlänge 240 Byte).	CPU-spezifisch, Null ist nicht erlaubt.	0
EN_R	IN	BOOL	Auftragsfreigabe	TRUE/FALSE	FALSE
R	IN	BOOL	Auftrag wird abgebrochen	TRUE/FALSE	FALSE
LADDR	IN	WORD	E/A-Adresse Ihres Submoduls, die Sie in "HW Konfig" festgelegt haben.	CPU-spezifisch	3FF hex
L_TYPE	OUT	CHAR	Daten empfangen: Typ des Ziel-Bereiches auf lokaler CPU (nur Großbuchstaben erlaubt) : • 'D' = Datenbaustein	'D'	' '
			Daten bereitstellen: Typ des Quell-Bereiches auf lokaler CPU (nur Großbuchstaben erlaubt): • 'D' = Datenbaustein • 'M' = Merker • 'E' = Eingänge • 'A' = Ausgänge • 'Z' = Zähler • 'T' = Zeiten	'D', 'M', 'E', 'A', 'Z', 'T'	
L_DBNO	OUT	INT	Datenbausteinnummer auf lokaler CPU (Ziel)	CPU-spezifisch, Null ist nicht erlaubt.	0
L_OFFSET	OUT	INT	Datenbytenummer auf lokaler CPU (Ziel)	0-510	0
L_CF_BYT	OUT	INT	Koppelmerkerbyte auf lokaler CPU (255: Bedeutet: ohne Koppelmerker)	0 bis 255	0
L_CF_BIT	OUT	INT	Koppelmerkerbit auf lokaler CPU	0 bis 7	0
NDR	OUT	BOOL	Auftrag fertig ohne Fehler	TRUE/FALSE	FALSE
ERROR	OUT	BOOL	Auftrag fertig mit Fehler	TRUE/FALSE	FALSE
STATUS	OUT	WORD	Fehlernummer (siehe Kapitel 6.10.8)	0 bis FFFF hex	0
LEN	IN_OUT	INT	Länge des Telegramms, Anzahl in Bytes	0 bis 1024	0

6.11 Index, Punkt-zu-Punkt-Kopplung

A

Adressierung der Datenoperanden 6-49
Aktualoperand
  symbolisch adressierter 6-51
Anschlussleitungen 6-94
ASCII-Treiber 6-56
  Daten empfangen 6-58, 6-59
  Daten senden 6-56
  Datenflusskontrolle 6-65
  Empfangspuffer 6-65
  Parameter 6-11
  Technische Daten 6-90
Aufbauversuche 6-23

B

Baugruppenparameter 6-8
BCC (Block Check Character) 6-67
Befehlstelegramm 6-77
Beispiele
  Hinweis auf 6-55
Bidirektionaler Datenverkehr 6-3
Blockprüfsumme 6-67

C

Codetransparenz 6-59

D

Daten empfangen
  ASCII-Treiber 6-58, 6-59
  Prozedur 3964(R) 6-69
Daten holen
  RK 512 6-83
Daten senden
  ASCII-Treiber 6-56
  Prozedur 3964(R) 6-68
  RK 512 6-80
Datenbits 6-11, 6-21
Datenflusskontrolle 6-65
Datenkonsistenz 6-30, 6-33, 6-39, 6-43
Datenoperanden
  Adressierung 6-49
Direkte Parametrierung 6-51
  Beispiel 6-51

E

Einsatzmöglichkeiten 6-1
Empfangspuffer 6-16, **6-65**, **6-77**
Endeerkennung eines
  Empfangstelegramms 6-13
Endekriterium 6-56, 6-60
  Ablauf der Zeichenverzugszeit 6-60
  Endezeichen 6-63
  feste Telegrammlänge 6-61
Endezeichen 6-14, **6-56**
Ereignisklasse 6-98
Ereignisnummer 6-98

F

Feste Telegrammlänge 6-56, **6-61**
FETCH_RK 6-35, 6-40
FETCH-Telegramm 6-78
Folge-GET-Telegramm 6-85
Folge-SEND-Telegramme 6-82
Folgetelegramm 6-78
Frontstecker
  verdrahten 6-6

G

Gepufferte Empfangstelegramme 6-16, **6-24**
Grundparameter 6-10

H

Halbduplex 6-17
Halbduplexbetrieb 6-3
Handshakeverfahren 6-65

I

Inbetriebnahme der Schnittstellenphysik 6-52
Indirekte Parametrierung 6-51
Initialisierungskonflikt 6-72
Instanz-DB 6-26
Integrierte Hilfe 6-9

K

Kabelschirm 6-7, 6-94
Koppelmerker 6-48, 6-78

M

Master 6-18
Mehrpunkt 6-18
Mindestanzahl der CPU-Zyklen 6-92

P

Parameter
  SFB 60 SEND_PTP 6-108
  SFB 61 RCV_PTP 6-108
  SFB 62 RES_RCVB 6-109
  SFB 63 SEND_RK 6-110
  SFB 64 FETCH_RK 6-111

SFB 65 SERVE_RK 6-112
Parametrieren 6-8
Parametriermasken 6-8
Parametrierung
direkt 6-51
indirekt 6-51
Parametrierungsdaten
ASCII-Treiber 6-11
Prozedur 3964(R) 6-21
RK 512 6-26
Parität 6-11, 6-21
Polarität 6-52
Priorität 6-21, **6-66**
Programmstruktur 6-27
Prozedur 3964
Empfangspuffer 6-77
Prozedur 3964 mit Standardwerten 6-22
Prozedur 3964 parametrierbar 6-22
Prozedur 3964(R) 6-66
Behandlung fehlerhafter Daten 6-71
Blockprüfzeichen 6-67
Daten empfangen 6-69
Daten senden 6-68
Initialisierungskonflikt 6-72
Parameter 6-21
Priorität 6-66
Prozedurfehler 6-73
Steuerzeichen 6-66
Technische Daten 6-91
Prozedur 3964(R) Anlauf 6-73
Prozedur 3964(R) Empfangen 6-75
Prozedur 3964(R) Senden 6-74
Prozedurfehler 6-73
Punkt-zu-Punkt 6-18

Q

Quittungsverzugszeit (QVZ) 6-23

R

RCV_PTP 6-28, 6-31
Reaktionstelegramm 6-77, 6-79
Aufbau und Inhalt 6-79
Rechnerkopplung RK 512 6-77
Befehlstelegramm 6-77, 6-78
Daten holen 6-83
Daten senden 6-80
Parameter 6-26
Reaktionstelegramm 6-79
Rechnerkopplung RK512
Reaktionstelegramm 6-77
RES_RCVB 6-28, 6-33
RS 422 ..... 6-4, 6-11, **6-17**
RS 422/485 6-2
RS 485 ..... 6-4, 6-11, **6-17**
RS422-Betrieb 6-56
RS485-Betrieb 6-56

S

Schirmauflageelement 6-6
Schnittstelle
X27 (RS 422/485) 6-94
Schnittstelle X27 (RS 422/485) **6-2**
Schnittstellenphysik 6-52
SEND_PTP 6-28
SEND_RK 6-35, 6-36
Sendepause 6-13
SEND-Telegramm 6-78
SERVE_RK 6-35, 6-45
SFB 60 6-28
SFB 61 6-28
SFB 62 6-28
SFB 63 6-35
SFB 64 6-35
SFB 65 6-35
SFB FETCH_RK 6-40
SFB RCV_PTP 6-31
SFB RES_RCVB 6-33
SFB SEND_PTP 6-28
SFB SEND_RK 6-36
SFB_SERVE_RK 6-45
SFB-Parameter 6-8
Slave 6-18
Standard Library 6-26
Startbit 6-11, 6-21
Steckleitung 6-94
Steuerzeichen 6-66
Stopbits 6-11, 6-21
symbolisch adressierter Aktualoperand 6-51

T

Tabelle
SFB 60 SEND_PTP 6-108
SFB 61 RCV_PTP 6-108
SFB 62 RES_RCVB 6-109
SFB 63 SEND_RK 6-110
SFB 64 FETCH_RK 6-111
SFB 65 SERVE_RK 6-112
Technische Daten 6-89
Telegrammkopf
Aufbau beim RK 512-Befehlstelegramm ..6-78
Telegrammlänge 6-13, 6-15

U

Umschaltzeit 6-56

Ü

Überschreiben verhindern 6-16, 6-24
Übertragungsversuche 6-23
Übertragungszeiten 6-93
Überwachungszeit bei fehlender
Endekennung 6-13

V

Verbindungskabel 6-94
Verdrahten
des Frontsteckers 6-6
Vierdraht-Betrieb 6-4, 6-11, 6-17
Vollduplex 6-17
Vollduplexbetrieb 6-3
Vorbelegung 6-17, 6-19, 6-24, 6-52
Vorbelegung der Empfangsleitung 6-17, 6-24

X

X27 (RS 422/485)-Schnittstelle
Technische Daten 6-89
X27 (RS 422/485-Schnittstelle 6-94
X27-Schnittstelle
Definition 6-2
Eigenschaften 6-2
XOFF-Zeichen 6-12
XON/XOFF 6-11
XON-Zeichen 6-12

Z

Zeichenrahmen 6-4
Zeichenverzugszeit 6-56, **6-60**
Zeichenverzugszeit (ZVZ) **6-5**, 6-13, 6-23
Zulassungen 6-89
Zweidraht-Betrieb 6-4, 6-11, 6-17

7 Regeln

7.1 Übersicht

7.1.1 Konzept Integrierte Regelung

Folgende Systemfunktionsbausteine stehen Ihnen bei der CPU 313C, CPU 313C-2 DP/PtP und CPU 314C-2 DP/PTP für die Regelung zur Verfügung:

- SFB 41 für die kontinuierliche Regelung (CONT_C)
- SFB 42 für die Schritt-Regelung (CONT_S)
- SFB 43 zur Impulslängenmodulation (PULSEGEN).

Die SFBs sind kompatibel zu den FBs 41 bis 43. Bei den Regelungsbausteinen handelt es sich um eine reine Software-Regelung, bei der ein Baustein die komplette Funktionalität des Reglers enthält. Die für die zyklische Berechnung benötigten Daten sind in zugeordneten Datenbausteinen (Instanz-DBs) hinterlegt. Die SFBs können Sie dadurch mehrfach aufrufen. Der SFB PULSEGEN wird in Verbindung mit dem SFB CONT_C verwendet, um einen Regler mit Impulsausgang für proportionale Stellglieder zu erhalten (z. B. für Heizen und Kühlen).

Grundfunktionen

Ein mit Hilfe der SFBs gebildeter Regler setzt sich aus einer Reihe von Teilfunktionen zusammen, die von Ihnen parametriert werden können. Zusätzlich zum eigentlichen Regler mit seinem PID-Algorithmus sind auch Funktionen zur Aufbereitung des Soll- und Istwertes sowie zur Nachbearbeitung der errechneten Stellgröße integriert.

Einsatzmöglichkeiten

Eine aus den beiden Reglerbausteinen erstellte Regelung ist bezüglich der Einsatzfälle grundsätzlich neutral. Die Regelleistung und damit die Schnelligkeit der Bearbeitung hängt ausschließlich von der Leistung der verwendeten CPU ab. Bei einer gegebenen CPU muss zwischen der Anzahl der Regler und der Häufigkeit, mit der die einzelnen Regler bearbeitet werden müssen, ein Kompromiss getroffen werden. Je schneller die aufgeschalteten Regelkreise sind, d. h. je öfter die Stellgrößen pro Zeiteinheit errechnet werden müssen, um so geringer ist die Anzahl der installierbaren Regler. Einschränkungen bezüglich der Art der regelbaren Prozesse bestehen nicht. Es können sowohl träge Strecken (Temperaturen, Füllstände usw.) als auch sehr schnelle Strecken (Durchflüsse, Drehzahlen usw.) geregelt werden.

Streckenanalyse

Das statische Verhalten (Verstärkung) und die dynamischen Eigenschaften (Verzögerung, Totzeit, Integrationskonstante usw.) der Regelstrecke haben entscheidenden Einfluss auf die Auslegung bzw. den Entwurf des Reglers und der Dimensionierung seiner statischen (P-Einfluss) und dynamischen Parameter (I- und D-Einfluss).

Genaue Kenntnisse des Typs und der Kenndaten der Regelstrecke sind deshalb unerlässlich.

Das optional erhältliche Softwarepaket "PID Self Tuner" unterstützt Sie bei der Regleroptimierung.

Reglerwahl

Die Eigenschaften von Regelstrecken sind durch verfahrens-/maschinentechnische Gegebenheiten festgelegt und kaum zu beeinflussen. Ein gutes Regelergebnis kann also nur durch Auswahl eines für den Streckentyp am besten geeigneten Reglertyps sowie dessen Anpassung an das Zeitverhalten der Strecke erreicht werden.

Erstellung

Die Erstellung einer Regelung von der Strukturierung über die Parametrierung bis hin zum zeitgerechten Aufruf durch das Systemprogramm können Sie weitgehend ohne Programmierung durchführen. STEP 7-Kenntnisse sind aber erforderlich.

Online-Hilfe

In der Online-Hilfe in STEP 7 finden Sie ebenfalls Informationen zu den jeweiligen SFBs.

Weitere Information

Die Integrierte Regelung ist eine Teilmenge der Standard-Regelung. Weitere Information zum Thema Standard-Regelung finden Sie in:

- "Standard PID Control". SIMATIC S7 Handbuch und Projektierpaket mit vorgefertigten Reglerstrukturen und komfortablen Parametriermasken.
- "Modular PID Control”. SIMATIC S7 Handbuch und Projektierpaket mit flexiblen Reglerbaukasten, der auch für komplexe Aufgaben geeignet ist.
- "Regeln mit Simatic" von Jürgen Müller. Praxisbuch für Regelungen mit SIMATIC S7 und SIMATIC PCS7
- "PID Self Tuner". SIMATIC S7 Handbuch und Softwarepaket zur Online-Selbstoptimierung von PID-Reglern
- FM 355/FM 455 als autarke Backup-Reglerbaugruppe, die die CPU nicht belastet.

7.1.2 Grundlagen

Kontinuierlicher-/Schaltregler

Beim kontinuierlichen Regler wird die Ausgangsgröße als linearer (analoger) Wert ausgegeben.

Beim Schaltregler wird die Ausgangsgröße als binärer (digitaler) Wert ausgegeben.

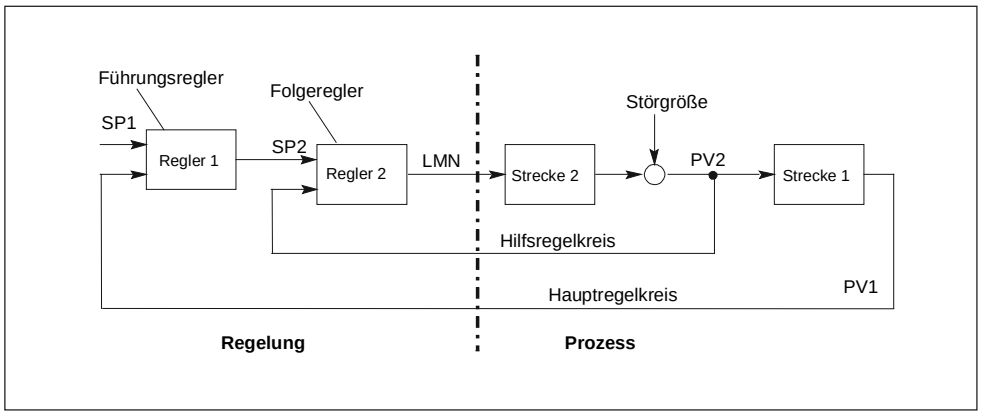
Festwertregelung

Als Festwertregelung bezeichnet man eine Regelung mit einer festen, nur gelegentlich veränderten Führungsgröße. Regelt im Prozess auftretende Störgrößen aus.

Kaskadenregelung

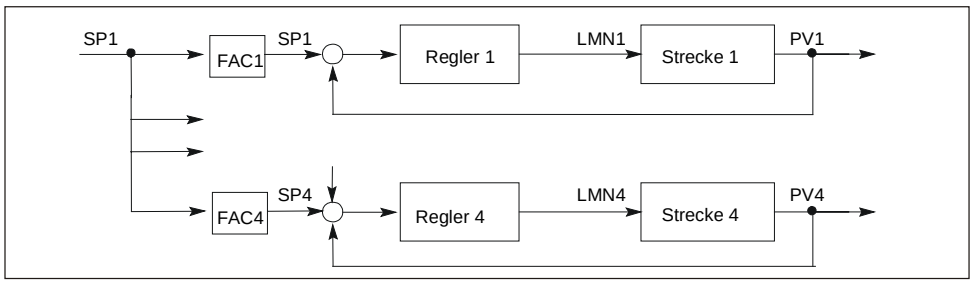
Die Kaskadenregelung ist eine Hintereinanderschaltung von Reglern, wobei der erste Regler (Führungsregler) den nachgeschalteten Reglern (Folgeregler) den Sollwert vorgibt bzw. deren Sollwerte gemäß der aktuellen Regeldifferenz der Hauptregelgröße beeinflusst.

Durch Einbeziehen von zusätzlichen Prozess-Größen lässt sich das Regelergebnis mit einer Kaskadenregelung verbessern. Dazu wird an geeigneter Stelle eine Hilfsregelgröße PV2 erfasst und diese auf den Führungssollwert (Ausgang des Führungsreglers SP2) geregelt. Der Führungsregler regelt den Istwert PV1 auf den Festen Sollwert SP1 und stellt dazu SP2 so ein, dass dieses Ziel möglichst schnell und überschwingungsfrei erreicht wird.



Mischungsregelung

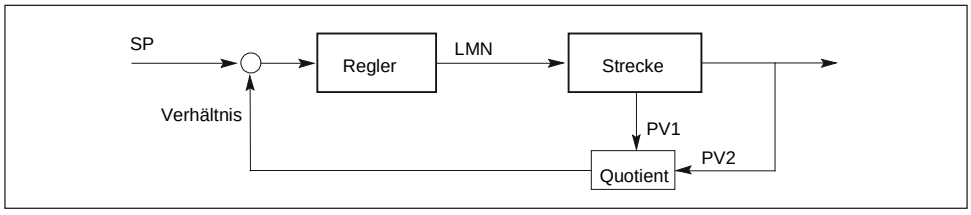
Die Mischungsregelung ist eine Regelungsstruktur, bei welcher der Sollwert für die Gesamtmenge SP prozentual auf die gewünschten Mengenanteile der einzeln geregelten Komponenten umgerechnet wird. Die Summe der Mischungsfaktoren FAC muss dabei 1 sein.



Verhältnisregelung

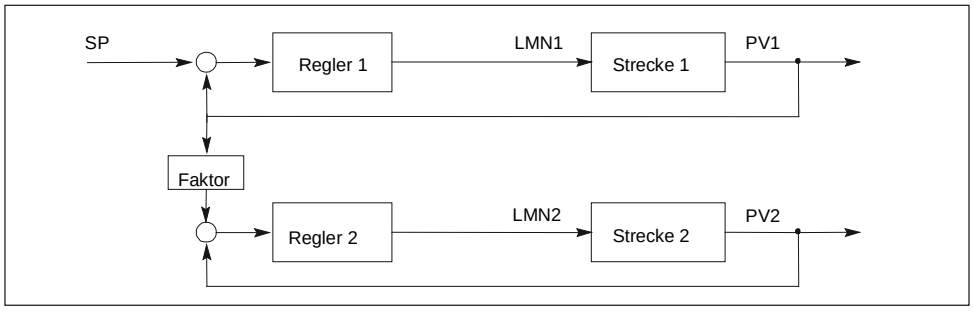
- einschleifige Verhältnisregelung (single loop ratio controller)

  Eine einschleifige Verhältnisregelung wird dann eingesetzt, wenn für einen Vorgang (z. B. Drehzahlregelung) das Verhältnis zweier Regelgrößen wichtiger ist als die Absolutwerte der Regelgrößen.



- mehrschleifige Verhältnisregelung (multiple loop ratio controller)

  Bei einer zweischleifigen Verhältnisregelung wird das Verhältnis der beiden Prozessgrößen PV1 und PV2 konstant gehalten. Dazu wird der Sollwert des 2. Regelkreises aus der Regelgröße des 1. Regelkreises berechnet. Auch bei einer dynamischen Änderung der Prozessgröße x1 ist gewährleistet, dass das vorgegebene Verhältnis eingehalten wird.



Zweipunktregler

Mit Zweipunktregler bezeichnet man einen Regler, bei dem die Stellgröße nur zwei Zustände (z. B. ein - aus) annehmen kann. Eine typische Regelung ist die Pulsweitenmodulation für eine Heizung über einen Relaisausgang.

Dreipunktregler

Mit Dreipunktregler bezeichnet man einen Regler, bei dem die Ausgangsgröße nur drei diskrete Zustände annehmen kann. Hier ist zu unterscheiden zwischen Pulsweitenmodulation für z. B. Heizen und Kühlen (Heizen-Aus-Kühlen) und Schrittreglern mit integrierenden Stellgliedern (z. B. Rechts-Stillstand-Links).

7.2 Verdrahten

Für die Regelung existiert keine integrierte Peripherie. Für die Ein- und Ausgabe verwenden Sie freie E/As der CPU bzw. zugesteckte E/A-Baugruppen.

7.2.1 Verdrahtungsregeln

Anschlussleitungen

- Die Leitungen für Digitaleingänge und Digitalausgänge müssen ab 100 m Leitungslänge geschirmt sein.
- Die Schirme der Leitungen müssen beidseitig aufgelegt sein.
- Flexible Leitung, Querschnitt 0,25 ... 1,5 mm^2
- Aderendhülsen sind nicht erforderlich. Falls Sie jedoch welche verwenden wollen, können Sie Aderendhülsen ohne Isolierkragen verwenden (DIN 46228, Form A, kurze Ausführung).

Schirmauflageelement

Mit dem Schirmauflageelement können Sie über die direkte Verbindung mit der Profilschiene alle geschirmten Leitungen mit Erde verbinden.

Warnung

Personen- und Sachschäden durch nicht abgeschaltete Spannung.

Wenn Sie den Frontstecker der Baugruppe unter Spannung verdrahten, können Sie sich durch die Einwirkung des elektrischen Stromes verletzen!

Verdrahten Sie die Baugruppe nur im spannungslosen Zustand!

Weitere Hinweise

Weitere Hinweise finden Sie im Handbuch "CPU-Daten" und im Installationshandbuch Ihrer CPU.

7.3 Parametrieren

Mit Hilfe der Parametriermasken "PID Control" nehmen Sie die Voreinstellung der Parameter (Instanz-DB) für die SFBs 41, 42 und 43 vor.

Die Parametriermasken sind weitgehend selbsterklärend. Die Beschreibung der Parameter finden Sie im Kapitel 7.5 und in der integrierten Hilfe zu den Parametriermasken.

Parametriervorgang

Voraussetzung: SFB wurde zuvor mit Instanz-DB in das S7-Programm eingefügt. Die SFBs befinden sich in der "Standard Library" unter "System Function Blocks".

1. Starten Sie die Parametriermasken mit **SIMATIC / STEP7 / PID Control parametrieren**
2. Öffnen Sie unter PID-Controll mit **Datei > Öffnen** Ihr Projekt und wählen Sie Ihren Instanz-DB aus.
3. Stellen Sie Ihre Parameter ein.
4. Speichern Sie die Parameter ab (liegen im Instanz-DB) und laden Sie das Programm auf Ihre CPU.

Integrierte Hilfe

Zu den Parametriermasken gibt es eine integrierte Hilfe, die Sie beim Parametrieren unterstützt. Sie haben folgende Möglichkeiten, die integrierte Hilfe aufzurufen:

- Über den Menübefehl **Hilfe > Hilfethemen** ...
- Durch Drücken der Taste **F1** in den entsprechenden Bereichen

7.4 Einbinden in das Anwenderprogramm

In der folgenden Tabelle finden Sie eine Übersicht über die Regelungs-Funktionen der Baugruppe und deren zugeordneten SFBs:

Funktion	SFB
Kontinuierliche Regelung	SFB CONT_C (SFB 41)
Schritt-Regelung	SFB CONT_S (SFB 42)
Impulslängenmodulation	SFB PULSEGEN (SFB 43)

Die SFBs befinden sich in der "Standard Library" unter "System Function Blocks".

Die nachfolgenden Kapitel ermöglichen Ihnen den Entwurf eines Anwenderprogramms entsprechend Ihrer Anwendung.

Aufruf der SFB

Sie rufen den SFB mit einem zugehörigen Instanz-DB auf.

Beispiel: CALL SFB 41, DB 30

Instanz-DB

Im Instanz-DB sind die Parameter des SFB abgelegt. Die Parameter sind im Kapitel 7.5 beschrieben.

Sie können auf die Parameter zugreifen über:

- DB-Nummer und Offset-Adresse
- DB-Nummer und symbolische Adresse im Datenbaustein

Programmstruktur

Die SFBs sind in den Neustart-OBs und in den Zeitalarm-OBs aufzurufen.

Schema:

- OB100 Aufruf SFB 41, 42, 43
- OB35 Aufruf FB 41, 42, 43

7.5 Beschreibung der Funktionen

7.5.1 Kontinuierliches Regeln mit dem SFB 41 "CONT_C"

Einleitung

Der SFB "CONT_C" (*continuous controller*) dient zum Regeln von technischen Prozessen mit kontinuierlichen Ein- und Ausgangsgrößen auf den Automatisierungssystemen SIMATIC S7. Über die Parametrierung können Sie Teilfunktionen des PID-Reglers zu- oder abschalten und damit diesen an die Regelstrecke anpassen. Dies können Sie einfach mit dem Parametriertool durchführen (Aufruf: **Start > Simatic > STEP 7 > PID Control parametrieren**). Das elektronische Handbuch finden Sie unter
Start > Simatic > S7-Handbücher > PID Control Deutsch.

Anwendung

Den Regler können Sie als PID-Festwertregler einzeln oder auch in mehrschleifigen Regelungen als Kaskaden-, Mischungs- oder Verhältnisregler einsetzen. Die Arbeitsweise basiert auf dem PID-Regelalgorithmus des Abtastreglers mit analogem Ausgangssignal, gegebenenfalls um eine Impulsformerstufe zur Bildung von pulsbreitenmodulierten Ausgangssignalen für Zwei- oder Dreipunktregelungen mit proportionalen Stellgliedern ergänzt.

Beschreibung

Neben den Funktionen im Soll- und Istwertzweig realisiert der SFB einen fertigen PID-Regler mit kontinuierlichem Stellgrößen-Ausgang und Beeinflussungsmöglichkeit des Stellwertes von Hand.

Es folgt die Beschreibung der Teilfunktionen:

Sollwertzweig
Der Sollwert wird am Eingang **SP_INT** im Gleitpunktformat eingegeben.

Istwertzweig
Der Istwert kann im Peripherie- und im Gleitpunktformat eingelesen werden. Die Funktion CRP_IN wandelt den Peripheriewert PV_PER in ein Gleitpunktformat von -100 .... +100 % nach folgender Vorschrift um:

$$\text{Ausgang von CPR\_IN} = \text{PV\_PER} \times \frac{100}{27648}$$

Die Funktion PV_NORM normiert den Ausgang von CRP_IN nach folgender Vorschrift:
Ausgang von PV_NORM = (Ausgang von CPR_IN) x PV_FAC + PV_OFF

PV_FAC ist mit 1 und PV_OFF ist mit 0 vorbelegt.

Die Größen PV_FAC und PV_OFF ergeben sich durch Umstellung der Formeln wie folgt:

PV_OFF = (Ausgang von PV_NORM) - (Ausgang von CPR_IN) x PV_FAC

$$\text{PV\_FAC} = \frac{\text{(Ausgang von PV\_NORM) - PV\_OFF}}{\text{Ausgang von CPR\_IN}}$$

Die Umwandlung in Prozent ist nicht zwingend notwendig. Soll der Sollwert physikalisch vorgegeben werden, kann der Istwert auch auf diesen physikalischen Wert gewandelt werden.

Regeldifferenzbildung
Die Differenz von Soll- und Istwert ergibt die Regeldifferenz. Zur Unterdrückung einer kleinen Dauerschwingung aufgrund der Stellgrößen-Quantisierung (z. B. bei einer Puls-Breitenmodulation mit PULSEGEN) wird die Regeldifferenz über eine Totzone (DEADBAND) geleitet. Bei DEADB_W = 0 ist die Totzone ausgeschaltet.

PID-Algorithmus
Der PID-Algorithmus arbeitet im Stellungsalgorithmus. Der Proportional-, Integral (INT) und Differentialanteil (DIF) sind parallel geschaltet und einzeln zu- und abschaltbar. Damit lassen sich P-, PI-, PD- und PID-Regler parametrieren. Aber auch reine I-Regler oder reine D-Regler sind möglich.

Handwertverarbeitung
Es kann zwischen Hand- und Automatikbetrieb umgeschaltet werden. Bei Handbetrieb wird die Stellgröße einem Handwert nachgeführt.

Der Integrierer (INT) wird intern auf LMN - LMN_P - DISV und der Differenzierer (DIF) auf 0 gesetzt und intern abgeglichen. Das Umschalten in den Automatikbetrieb ist damit stoßfrei.

Stellwertverarbeitung
Der Stellwert wird mit der Funktion LMNLIMIT auf vorgebbare Werte begrenzt. Das Überschreiten der Grenzen durch die Eingangsgröße wird durch Meldebits angezeigt.

Die Funktion LMN_NORM normiert den Ausgang von LMNLIMIT nach folgender Vorschrift:

LMN = (Ausgang von LMNLIMIT) x LMN_FAC + LMN_OFF

LMN_FAC ist mit 1 und LMN_OFF mit 0 vorbelegt.

Der Stellwert steht auch im Peripherieformat zur Verfügung. Die Funktion CRP_OUT wandelt den Gleitpunktwert LMN in einen Peripheriewert nach folgender Vorschrift um:

$$\text{LMN\_PER} = \text{LMN} \times \frac{2764}{100}$$

Störgrößenaufschaltung
Am Eingang DISV kann eine Störgröße additiv aufgeschaltet werden.

Initialisierung

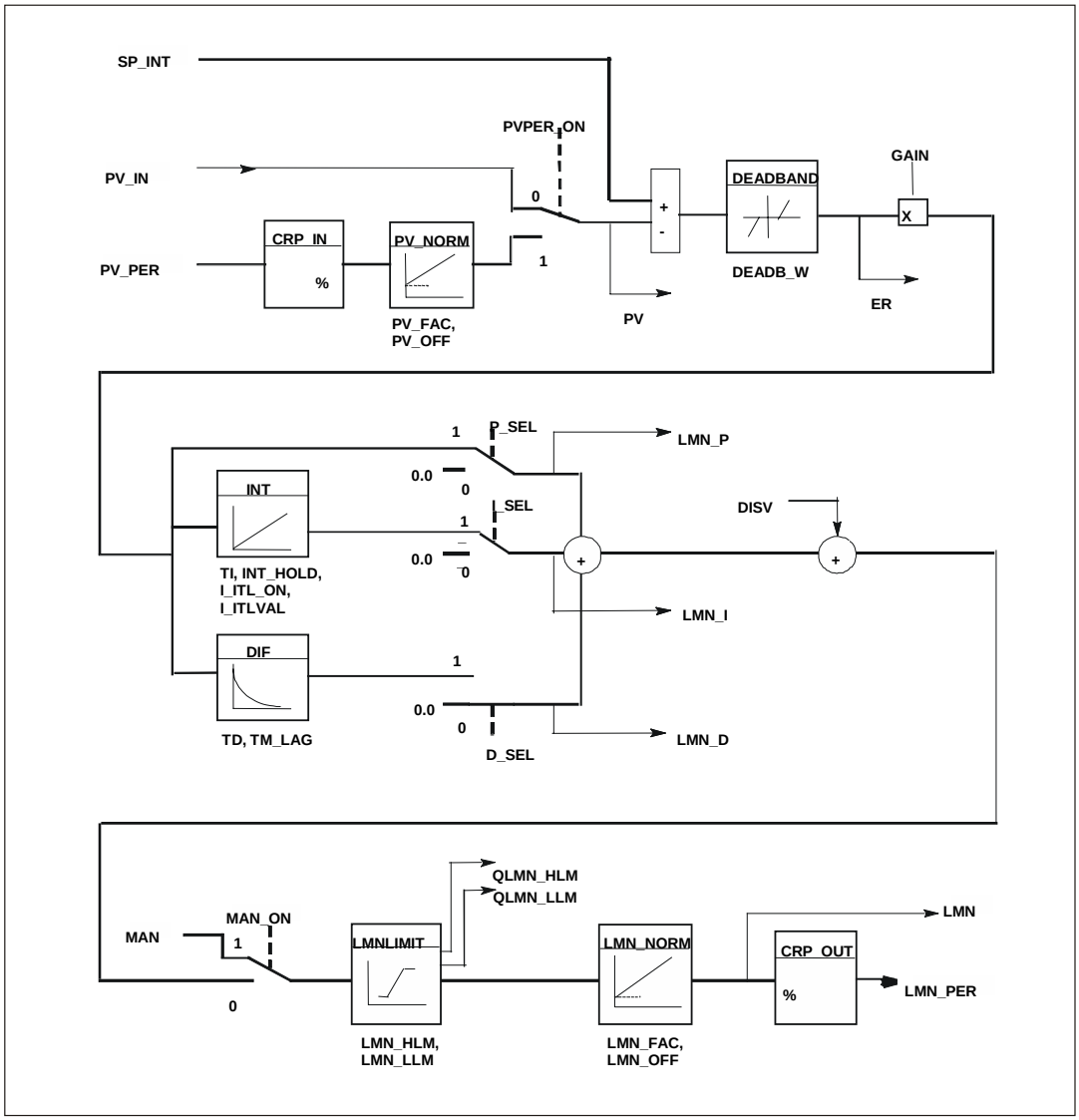
Der SFB "CONT_C" verfügt über eine Initialisierungsroutine, die durchlaufen wird, wenn der Eingangs-Parameter COM_RST = TRUE gesetzt ist.

Der Integrierer wird bei der Initialisierung intern auf den Initialisierungswert I_ITVAL gesetzt. Beim Aufruf in einer Weckalarmebene arbeitet er von diesem Wert aus weiter. Alle anderen Ausgänge werden auf ihre Vorbelegungswerte gesetzt.

Fehlerinformationen

Die Überprüfung der Parameter erfolgt über das Parametrierwerkzeug.

Blockschaltbild CONT_C



Parameter des SFB 41

Die folgende Tabelle enthält die **Eingangs-Parameter** des SFB 41 "CONT_C":

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vor-belegung
COM_RST	BOOL	0.0	COMPLETE RESTART Der Baustein hat eine Initialisierungs-routine, die bearbeitet wird, wenn der Eingang COM_RST gesetzt ist.	TRUE: Neustart FALSE: Regelbetrieb	FALSE
MAN_ON	BOOL	0.1	MANUAL VALUE ON/ Handbetrieb einschalten Ist der Eingang "Handbetrieb einschalten" gesetzt, ist der Regelkreis unterbrochen. Als Stellwert wird ein Handwert vorgegeben.		TRUE
PVPER_ON	BOOL	0.2	PROCESS VARIABLE PERIPHERY ON/Istwert Peripherie einschalten Soll der Istwert von der Peripherie eingelesen werden, so muss der Eingang PV_PER mit der Peripherie verschaltet werden und der Eingang "Istwert Peripherie einschalten" gesetzt werden.		FALSE
P_SEL	BOOL	0.3	PROPORTIONAL ACTION ON/ P-Anteil einschalten Im PID-Algorithmus lassen sich die PID-Anteile einzeln zu- und abschalten. Der P-Anteil ist eingeschaltet, wenn der Eingang "P-Anteil einschalten" gesetzt ist.		TRUE
I_SEL	BOOL	0.4	INTEGRAL ACTION ON/ I-Anteil einschalten Im PID-Algorithmus lassen sich die PID-Anteile einzeln zu- und abschalten. Der I-Anteil ist eingeschaltet, wenn der Eingang "I-Anteil einschalten" gesetzt ist.		TRUE
INT_HOLD	BOOL	0.5	INTEGRAL ACTION HOLD/ I-Anteil einfrieren Der Ausgang des Integrierers kann eingefroren werden. Hierzu muss der Eingang "I-Anteil einfrieren" gesetzt werden.		FALSE
I_ITL_ON	BOOL	0.6	INITIALIZATION OF THE INTEGRAL ACTION/I-Anteil setzen Der Ausgang des Integrierers kann auf den Eingang I_ITLVAL gesetzt werden. Hierzu muss der Eingang "I-Anteil setzen" gesetzt werden.		FALSE

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vor-belegung
D_SEL	BOOL	0.7	DERIVATIVE ACTION ON/ D-Anteil einschalten Im PID-Algorithmus lassen sich die PID-Anteile einzeln zu- und abschalten. Der D-Anteil ist eingeschaltet, wenn der Eingang "D-Anteil einschalten" gesetzt ist.		FALSE
CYCLE	TIME	2	SAMPLE TIME/Abtastzeit Die Zeit zwischen den Bausteinaufrufen muss konstant sein. Der Eingang "Abtastzeit" gibt die Zeit zwischen den Bausteinaufrufen an.	>= 20 ms	T#1s
SP_INT	REAL	6	INTERNAL SETPOINT/ Interner Sollwert Der Eingang "Interner Sollwert" dient zur Vorgabe eines Sollwertes.	-100.0... 100.0 (%) oder phys. Größe 1)	0.0
PV_IN	REAL	10	PROCESS VARIABLE IN/ Istwert Eingang Am Eingang "Istwert Eingang" kann ein Inbetriebsetzungswert parametriert oder ein externer Istwert im Gleitpunktformat verschaltet werden.	-100.0... 100.0 (%) oder phys. Größe 1)	0.0
PV_PER	WORD	14	PROCESS VARIABLE PERIPHERY/Istwert Peripherie Der Istwert in Peripherieformat wird am Eingang "Istwert Peripherie" mit dem Regler verschaltet.		W#16# 0000
MAN	REAL	16	MANUAL VALUE/Handwert Der Eingang "Handwert" dient zur Vorgabe eines Handwertes mittels Bedien-Beobachterfunktion.	-100.0... 100.0 (%) oder phys. Größe 2)	0.0
GAIN	REAL	20	PROPORTIONAL GAIN/Proportionalbeiwert Der Eingang "Proportionalbeiwert" gibt die Reglerverstärkung an.	Reglerwirk-sinn erfolgt über das Vorzeichen (Z. B. negative Verstärkung bei Kühlvor-gängen)	2.0
TI	TIME	24	RESET TIME/Integrationszeit Der Eingang "Integrationszeit" bestimmt das Zeitverhalten des Integrierers.	>= CYCLE	T#20s
TD	TIME	28	DERIVATIVE TIME/Differenzierzeit Der Eingang "Differenzierzeit" bestimmt das Zeitverhalten des Differenzierers.	>= CYCLE	T#10s

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vor-belegung
TM_LAG	TIME	32	TIME LAG OF THE DERIVATIVE ACTION/Verzögerungszeit des D-Anteils Der Algorithmus des D-Anteils beinhaltet eine Verzögerung, die am Eingang "Verzögerungszeit des D-Anteils" parametriert werden kann.	>= CYCLE/2 Empfohlen: 1/5 TD	T#2s
DEADB_W	REAL	36	DEAD BAND WIDTH/Totzonenbreite Die Regeldifferenz wird über eine Totzone geführt. Der Eingang "Totzonenbreite" bestimmt die Größe der Totzone.	>= 0.0 (%) oder phys. Größe 1)	0.0
LMN_HLM	REAL	40	MANIPULATED VALUE HIGH LIMIT/Stellwert obere Begrenzung Der Stellwert wird immer auf eine obere und untere Grenze begrenzt. Der Eingang "Stellwert obere Begrenzung" gibt die obere Begrenzung an.	LMN_LLM ... 100.0 (%) oder phys. Größe 2)	100.0
LMN_LLM	REAL	44	MANIPULATED VALUE LOW LIMIT/Stellwert untere Begrenzung Der Stellwert wird immer auf eine obere und untere Grenze begrenzt. Der Eingang "Stellwert untere Begrenzung" gibt die untere Begrenzung an.	-100.0... LMN_HLM (%) oder phys. Größe 2)	0.0
PV_FAC	REAL	48	PROCESS VARIABLE FACTOR/Istwertfaktor Der Eingang "Istwertfaktor" wird mit dem Istwert multipliziert. Der Eingang dient zur Anpassung des Istwertbereiches.		1.0
PV_OFF	REAL	52	PROCESS VARIABLE OFFSET/Istwertoffset Der Eingang "Istwertoffset" wird mit dem Istwert addiert. Der Eingang dient zur Anpassung des Istwertbereiches.		0.0
LMN_FAC	REAL	56	MANIPULATED VALUE FACTOR/Stellwertfaktor Der Eingang "Stellwertfaktor" wird mit dem Stellwert multipliziert. Der Eingang dient zur Anpassung des Stellwertbereiches.		1.0
LMN_OFF	REAL	60	MANIPULATED VALUE OFFSET/Stellwertoffset Der Eingang "Stellwertoffset" wird mit dem Stellwert addiert. Der Eingang dient zur Anpassung des Stellwertbereiches.		0.0

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vor-belegung
I_ITLVAL	REAL	64	INITIALIZATION VALUE OF THE INTEGRAL ACTION/ Initialisierungswert für I-Anteil Der Ausgang des Integrierers kann am Eingang I_ITL_ON gesetzt werden. Am Eingang "Initialisierungswert für I-Anteil" steht der Initialisierungswert.	-100.0... 100.0 (%) oder phys. Größe 2)	0.0
DISV	REAL	68	DISTURBANCE VARIABLE/Störgröße Für eine Störgrößenaufschaltung wird die Störgröße am Eingang "Störgröße" verschaltet.	-100.0... 100.0 (%) oder phys. Größe 2)	0.0

1) Parameter im Soll-, Istwertzweig mit gleicher Einheit

2) Parameter im Stellwertzweig mit gleicher Einheit

Die folgende Tabelle enthält die **Ausgangs-Parameter** des SFB 41 "CONT_C":

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vorbele-gung
LMN	REAL	72	MANIPULATED VALUE/Stellwert Am Ausgang "Stellwert" wird der effektiv wirkende Stellwert in Gleitpunktformat ausgegeben.		0.0
LMN_PER	WORD	76	MANIPULATED VALUE PERIPHERY/Stellwert Peripherie Der Stellwert in Peripherieformat wird am Ausgang "Stellwert Peripherie" mit dem Regler verschaltet.		W#16# 0000
QLMN_ HLM	BOOL	78.0	HIGH LIMIT OF MANIPULATED VALUE REACHED/Obere Begrenzung des Stellwertes angesprochen Der Stellwert wird immer auf eine obere und untere Grenze begrenzt. Der Ausgang "Obere Begrenzung des "Stellwertes angesprochen" meldet die Überschreitung der oberen Begrenzung.		FALSE
QLMN_ LLM	BOOL	78.1	LOW LIMIT OF MANIPULATED VALUE REACHED/Untere Begrenzung des Stellwertes angesprochen Der Stellwert wird immer auf eine obere und untere Grenze begrenzt. Der Ausgang "Untere Begrenzung des "Stellwertes angesprochen" meldet die Überschreitung der unteren Begrenzung.		FALSE
LMN_P	REAL	80	PROPORTIONALITY COMPONENT/ P-Anteil Der Ausgang "P-Anteil" beinhaltet den Proportionalanteil der Stellgröße.		0.0
LMN_I	REAL	84	INTEGRAL COMPONENT/I-Anteil Der Ausgang "I-Anteil" beinhaltet den Integralanteil der Stellgröße.		0.0
LMN_D	REAL	88	DERIVATIVE COMPONENT/D-Anteil Der Ausgang "D-Anteil" beinhaltet den Differentialanteil der Stellgröße.		0.0
PV	REAL	92	PROCESS VARIABLE/Istwert Am Ausgang "Istwert" wird der effektiv wirkende Istwert ausgegeben.		0.0
ER	REAL	96	ERROR SIGNAL /Regeldifferenz Am Ausgang "Regeldifferenz" wird die effektiv wirkende Regeldifferenz ausgegeben.		0.0

7.5.2 Schrittregeln mit dem SFB 42 "CONT_S"

Einleitung

Der SFB "CONT_S" (step controller) dient zum Regeln von technischen Prozessen mit binären Stellwertausgangssignalen für integrierende Stellglieder auf den Automatisierungssystemen SIMATIC S7. Über die Parametrierung lassen sich Teilfunktionen des PI-Schrittreglers zu- oder abschalten und damit an die Regelstrecke anpassen. Dies können Sie einfach mit dem Parametriertool durchführen (Aufruf: **Start > Simatic > STEP 7 > PID Control parametrieren**). Das elektronische Handbuch finden Sie unter **Start > Simatic > S7-Handbücher > PID Control Deutsch**.

Anwendung

Der Regler kann als PI-Festwertregler einzeln oder in unterlagerten Regelkreisen bei Kaskaden-, Mischungs- oder Verhältnisregelungen eingesetzt werden, jedoch nicht als Führungsregler. Die Arbeitsweise basiert auf dem PI-Regelalgorithmus des Abtastreglers und wird um die Funktionsglieder zur Erzeugung des binären Ausgangssignals aus dem analogen Stellsignal ergänzt.

Mit TI = T#0 ms kann der I-Anteil des Reglers abgeschaltet werden. Somit kann der Baustein als P-Regler verwendet werden.

Da der Regler ohne Stellungsrückmeldung arbeitet, stimmt die intern berechnete Stellgröße nicht exakt mit der Stellgliedposition überein. Ein Abgleich wird vorgenommen, wenn die Stellgröße (ER * GAIN) negativ wird. Dann setzt der Regler den Ausgang QLMNDN (Stellwertsignal tief) so lange, bis LMNR_LS (unteres Anschlagsignal der Stellungsrückmeldung) gesetzt wird.

Der Regler kann auch in einer Reglerkaskade als unterlagerter Stellungsregler eingesetzt wer den. Über den Sollwerteingang SP_INT wird die Stellgliedposition vorgegeben. In diesem Fall müssen der Istwerteingang und der Parameter TI (Integrationszeit) auf Null gesetzt werden. Anwendungsfall ist z. B. eine Temperaturregelung über eine motorgesteuerte Ventilklappe. Um die Klappe ganz zu schließen, sollte die Stellgröße (ER * GAIN) negativ werden.

Beschreibung

Neben den Funktionen im Istwertzweig realisiert der SFB einen fertigen PI-Regler mit binärem Stellwertausgang und Beeinflussungsmöglichkeit des Stellwertes von Hand. Der Regler arbeitet ohne Stellungsrückmeldung. Zur Begrenzung der Impulsausgabe können Anschlagsignale verwendet werden.

Es folgt die Beschreibung der Teilfunktionen:

Sollwertzweig
Der Sollwert wird am Eingang **SP_INT** im Gleitpunktformat eingegeben.

Istwertzweig
Der Istwert kann im Peripherie- und im Gleitpunktformat eingelesen werden. Die Funktion CRP_IN wandelt den Peripheriewert PV_PER in ein Gleitpunktformat von -100 .... +100 % nach folgender Vorschrift um:

$$\text{Ausgang von CPR\_IN} = \text{PV\_PER} \times \frac{100}{27648}$$

Die Funktion PV_NORM normiert den Ausgang von CRP_IN nach folgender Vorschrift:

$$\text{Ausgang von PV\_NORM} = (\text{Ausgang von CPR\_IN}) \times \text{PV\_FAC} + \text{PV\_OFF}$$

PV_FAC ist mit 1 und PV_OFF ist mit 0 vorbelegt.

Die Größen PV_FAC und PV_OFF ergeben sich durch Umstellung der Formeln wie folgt:

$$\text{PV\_OFF} = (\text{Ausgang von PV\_NORM}) - (\text{Ausgang von CPR\_IN}) \times \text{PV\_FAC}$$

$$\text{PV\_FAC} = \frac{(\text{Ausgang von PV\_NORM}) - \text{PV\_OFF}}{\text{Ausgang von CPR\_IN}}$$

Regeldifferenzbildung
Die Differenz von Soll- und Istwert ergibt die Regeldifferenz. Zur Unterdrückung einer kleinen Dauerschwingung aufgrund der Stellgrößen-Quantisierung (begrenzte Auflösung des Stellwertes durch das Stellventil) wird die Regeldifferenz über eine Totzone (DEADBAND) geleitet. Bei DEADB_W = 0 ist die Totzone ausgeschaltet.

PI-Schrittalgorithmus
Der SFB arbeitet ohne Stellungsrückmeldung. Der I-Anteil des PI-Algorithmus und die gedachte Stellungsrückmeldung werden in **einem** Integrator (INT) berechnet und als Rückführungswert mit dem verbliebenen P-Anteil verglichen. Die Differenz geht auf ein Dreipunktglied (THREE_ST) und einen Impulsformer (PULSEOUT), der die Impulse für das Stellventil bildet. Über eine Adaption der Ansprechschwelle des Dreipunktgliedes wird die Schalthäufigkeit des Reglers reduziert.

Störgrößenaufschaltung
Am Eingang **DISV** kann eine Störgröße additiv aufgeschaltet werden.

Initialisierung

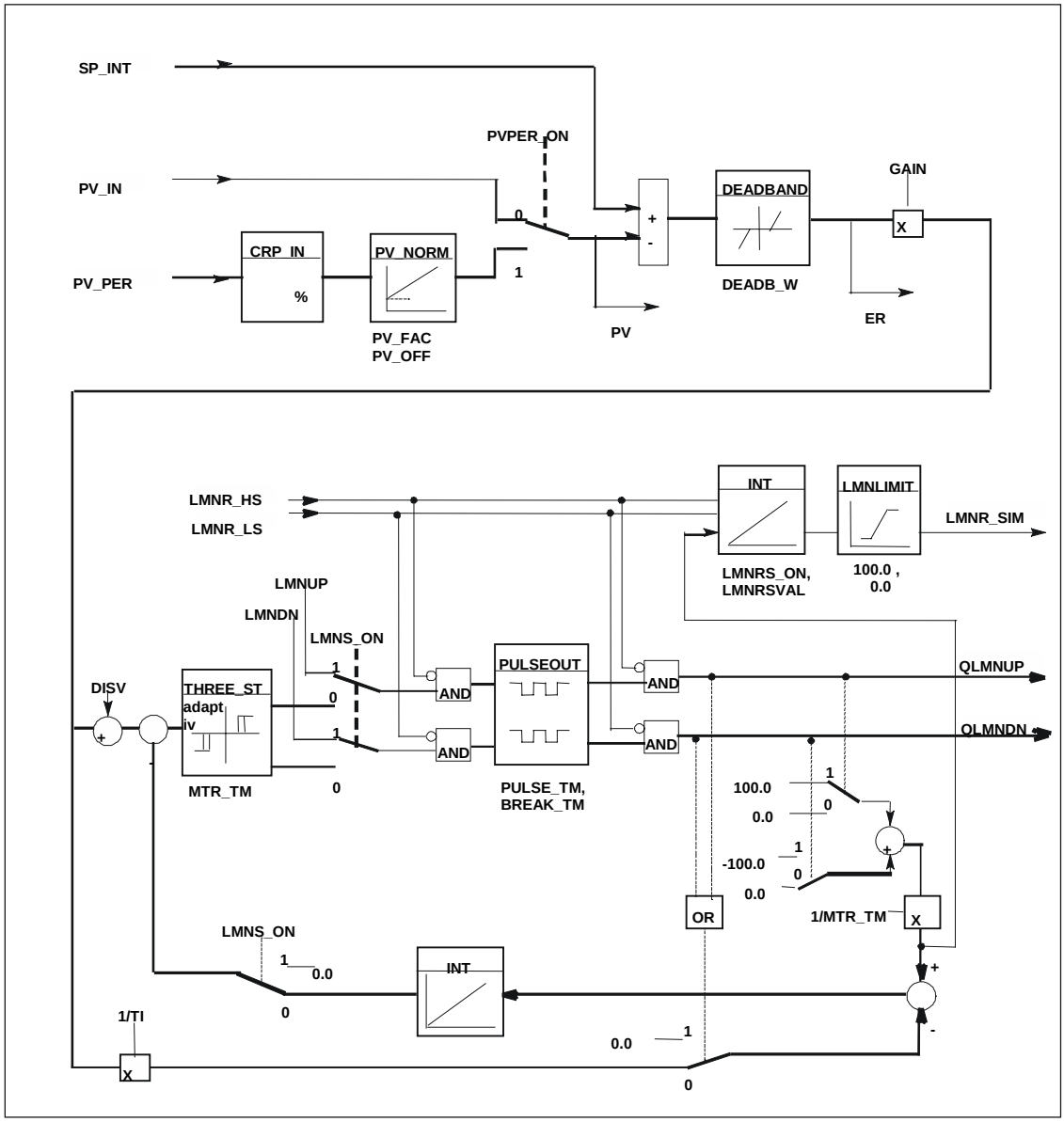
Der SFB "CONT_S" verfügt über eine Initialisierungsroutine, die durchlaufen wird, wenn der Eingangs-Parameter COM_RST = TRUE gesetzt ist.

Alle Ausgänge werden auf ihre Vorbelegungswerte gesetzt.

Fehlerinformationen

Die Überprüfung der Parameter erfolgt über das Parametrierwerkzeug.

Blockschaltbild CONT_S



Parameter des SFB 42

Die folgende Tabelle enthält die **Eingangs-Parameter** des SFB 42 "CONT_S":

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vor-belegung
COM_RST	BOOL	0.0	COMPLETE RESTART Der Baustein hat eine Initialisierungs-routine, die bearbeitet wird, wenn der Eingang "Neustart" gesetzt ist.	TRUE: Neustart FALSE: Regelbetrieb	FALSE
LMNR_HS	BOOL	0.1	HIGH LIMIT SIGNAL OF REPEATED MANIPULATED VALUE/ Oberes Anschlagsignal der Stellungsrückmeldung Das Signal "Stellventil am oberen Anschlag" wird am Eingang "Oberes Anschlagsignal der Stellungsrück-meldung" verschaltet. LMNR_HS=TRUE heißt: Das Stellventil befindet sich am oberen Anschlag.		FALSE
LMNR_LS	BOOL	0.2	LOW LIMIT SIGNAL OF REPEATED MANIPULATED VALUE/ Unteres Anschlagsignal der Stellungsrückmeldung Das Signal "Stellventil am unteren Anschlag" wird am Eingang "Unteres Anschlagsignal der Stellungsrück-meldung" verschaltet. LMNR_LS=TRUE heißt: Das Stellventil befindet sich am unteren Anschlag.		FALSE
LMNS_ON	BOOL	0.3	MANIPULATED SIGNALS ON/Handbetrieb der Stellwertsignale einschalten Am Eingang "Handbetrieb der Stellwertsignale einschalten" wird die Stellwertsignalverarbeitung auf Hand geschaltet.		TRUE
LMNUP	BOOL	0.4	MANIPULATED SIGNALS UP/Stellwertsignal Hoch Bei Handbetrieb der Stellwertsignale wird am Eingang "Stellwertsignal Hoch" das Ausgangssignal QLMNUP bedient.		FALSE
LMNDN	BOOL	0.5	MANIPULATED SIGNALS DOWN/Stellwertsignal Tief Bei Handbetrieb der Stellwertsignale wird am Eingang "Stellwertsignal Tief" das Ausgangssignal QLMNDN bedient.		FALSE

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vor-belegung
PVPER_ON	BOOL	0.6	PROCESS VARIABLE PERIPHERY ON/Istwert Peripherie einschalten Soll der Istwert von der Peripherie eingelesen werden, so muss der Eingang PV_PER mit der Peripherie verschaltet werden und der Eingang "Istwert Peripherie einschalten" gesetzt werden.		FALSE
CYCLE	TIME	2	SAMPLE TIME/Abtastzeit Die Zeit zwischen den Bausteinaufrufen muss konstant sein. Der Eingang "Abtastzeit" gibt die Zeit zwischen den Bausteinaufrufen an.	>= 20ms	T#1s
SP_INT	REAL	6	INTERNAL SETPOINT /Interner Sollwert Der Eingang "Interner Sollwert" dient zur Vorgabe eines Sollwertes.	-100.0... 100.0 (%) oder phys. Größe 1)	0.0
PV_IN	REAL	10	PROCESS VARIABLE IN/ Istwert Eingang Am Eingang "Istwert Eingang" kann ein Inbetriebsetzungswert parametriert oder ein externer Istwert im Gleitpunkt-format verschaltet werden.	-100.0... 100.0 (%) oder phys. Größe 1)	0.0
PV_PER	WORD	14	PROCESS VARIABLE PERIPHERY/Istwert Peripherie Der Istwert in Peripherieformat wird am Eingang "Istwert Peripherie" mit dem Regler verschaltet.		W#16# 0000
GAIN	REAL	16	PROPORTIONAL GAIN/Proportionalbeiwert Der Eingang "Proportionalbeiwert" gibt die Reglerverstärkung an.	Reglerwirk-sinn erfolgt über das Vorzeichen (z. B. negative Verstärkung bei Kühlvor-gängen)	2.0
TI	TIME	20	RESET TIME/Integrationszeit Der Eingang "Integrationszeit" bestimmt das Zeitverhalten des Integrierers.	T#0ms oder >= CYCLE	T#20s
DEADB_W	REAL	24	DEAD BAND WIDTH/Totzonenbreite Die Regeldifferenz wird über eine Totzone geführt. Der Eingang "Totzonenbreite" bestimmt die Größe der Totzone.	0.0... 100.0 (%) oder phys. Größe 1)	1.0

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vor-belegung
PV_FAC	REAL	28	PROCESS VARIABLE FACTOR/Istwertfaktor Der Eingang "Istwertfaktor" wird mit dem Istwert multipliziert. Der Eingang dient zur Anpassung des Istwertbereiches.		1.0
PV_OFF	REAL	32	PROCESS VARIABLE OFFSET/Istwertoffset Der Eingang "Istwertoffset" wird mit dem Istwert addiert. Der Eingang dient zur Anpassung des Istwertbereiches.		0.0
PULSE_TM	TIME	36	MINIMUM PULSE TIME/Mindestimpulsdauer Am Parameter "Mindestimpulsdauer" kann eine minimale Impulslänge parametriert werden.	>= CYCLE ganzes Vielfaches von Cycle	T#3s
BREAK_ TM	TIME	40	MINIMUM BREAK TIME/Mindestpausendauer Am Parameter "Mindestpausendauer" kann eine minimale Pausenlänge parametriert werden.	>= CYCLE ganzes Vielfaches von Cycle	T#3s
MTR_TM	TIME	44	MOTOR MANIPULATED VALUE/Motorstellzeit Am Parameter "Motorstellzeit" wird die Laufzeit des Stellventils vom Anschlag zu Anschlag eingetragen.	>= CYCLE	T#30s
DISV	REAL	48	DISTURBANCE VARIABLE/Störgröße Für eine Störgrößenaufschaltung wird die Störgröße am Eingang "Störgröße" verschaltet.	-100.0... 100.0 (%) oder phys. Größe 2)	0.0

1) Parameter im Soll-, Istwertzweig mit gleicher Einheit

2) Parameter im Stellwertzweig mit gleicher Einheit

Die folgende Tabelle enthält die **Ausgangs-Parameter** des SFB 42 "CONT_S":

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vor-belegung
QLMNUP	BOOL	52.0	MANIPULATED SIGNAL UP/ Stellwertsignal Hoch Ist der Ausgang "Stellwertsignal Hoch" gesetzt, soll das Stellventil geöffnet werden.		FALSE
QLMNDN	BOOL	52.1	MANIPULATED SIGNAL DOWN/ Stellwertsignal Tief Ist der Ausgang "Stellwertsignal Tief" gesetzt, soll das Stellventil geschlossen werden.		FALSE
PV	REAL	54	PROCESS VARIABLE/ Istwert Am Ausgang "Istwert" wird der effektiv wirkende Istwert ausgegeben.		0.0
ER	REAL	58	ERROR SIGNAL / Regeldifferenz Am Ausgang "Regeldifferenz" wird die effektiv wirkende Regeldifferenz ausgegeben.		0.0

7.5.3 Impulsformen mit dem SFB 43 "PULSEGEN"

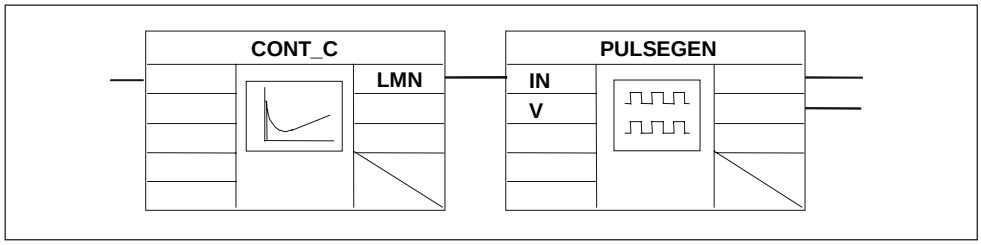
Einleitung

Der SFB "PULSEGEN" (pulse generator) dient zum Aufbau eines PID-Reglers mit Impulsausgang für proportionale Stellglieder.

Das elektronische Handbuch finden Sie unter
Start > Simatic > S7 Handbücher > PID Control Deutsch.

Anwendung

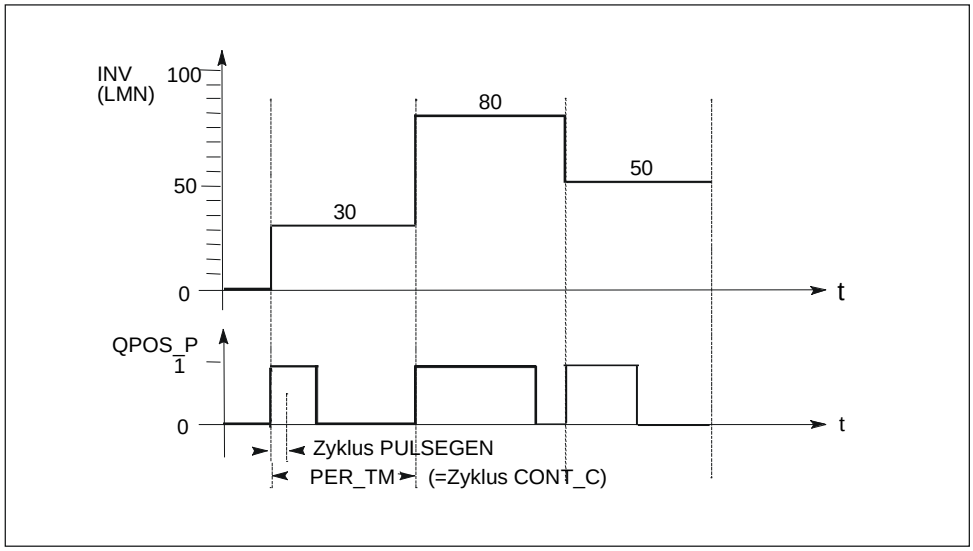
Mit dem SFB "PULSEGEN" lassen sich PID-Zwei- oder Dreipunktregler mit Pulsbreitenmodulation aufbauen. Die Funktion wird meistens in Verbindung mit dem kontinuierlichen Regler "CONT_C" angewendet.



Beschreibung

Die Funktion PULSEGEN transformiert die Eingangsgröße INV (= LMN des PID-Reglers) durch Modulation der Impulsbreite in eine Impulsfolge mit konstanter Periodendauer, welche der Zykluszeit, mit der die Eingangsgröße aktualisiert wird, entspricht und in PER_TM parametriert werden muss.

Die Dauer eines Impulses pro Periodendauer ist proportional der Eingangsgröße. Dabei ist der durch PER_TM parametrierte Zyklus nicht identisch mit dem Bearbeitungszyklus des SFB "PULSEGEN". Vielmehr setzt sich ein Zyklus PER_TM aus mehreren Bearbeitungszyklen des SFB "PULSEGEN" zusammen, wobei die Anzahl der SFB "PULSEGEN"-Aufrufe pro PER_TM-Zyklus ein Maß für die Genauigkeit der Impulsbreite darstellt. Die minimale Stellgröße wird hierbei durch den Parameter P_B_TM bestimmt.

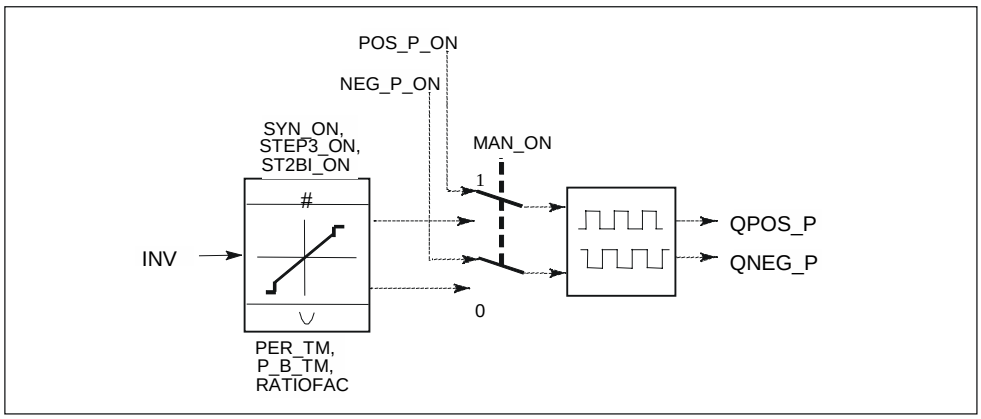


Impulsbreitenmodulation

Eine Eingangsgröße 30% und 10 SFB "PULSEGEN"-Aufrufe pro PER_TM bedeuten also:

- "eins" am Ausgang QPOS für die ersten drei Aufrufe des SFB "PULSEGEN" (30 % von 10 Aufrufen)
- "null" am Ausgang QPOS für sieben weitere Aufrufe des SFB "PULSEGEN" (70 % von 10 Aufrufen)

Blockschaltbild



Stellwertgenauigkeit

Durch ein "Abtastverhältnis" von 1:10 (CONT_C-Aufrufe zu PULSEGEN-Aufrufe) ist die Stellwertgenauigkeit in diesem Beispiel auf 10 % beschränkt, d. h. vorgegebene Eingangswerte INV können nur im Raster von 10 % auf eine Impulslänge am Ausgang QPOS abgebildet werden.

Entsprechend erhöht sich die Genauigkeit mit der Anzahl der SFB "PULSEGEN"-Aufrufe pro CONT_C-Aufruf.

Wird z. B. PULSEGEN 100 mal häufiger aufgerufen als CONT_C, so erreicht man eine Auflösung von 1 % des Stellwertbereiches (empfohlener Wert der Auflösung <=5 %).

Hinweis

Die Untersetzung der Aufrufhäufigkeit müssen Sie selbst programmieren.

Automatische Synchronisation

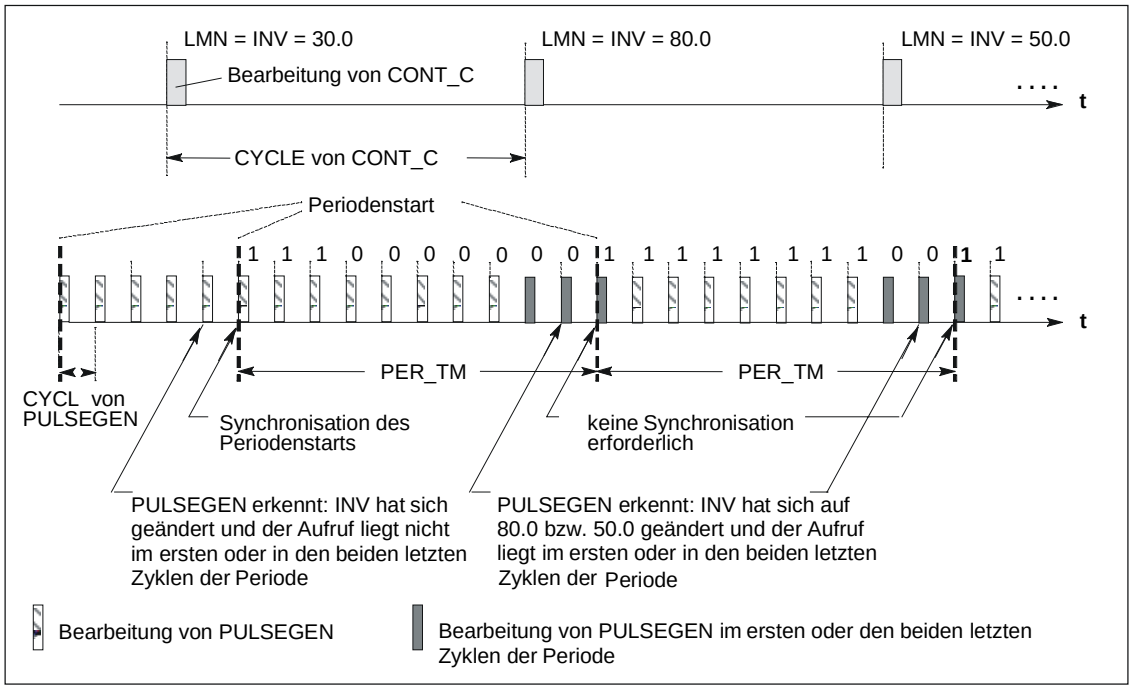
Es besteht die Möglichkeit die Impulsausgabe mit dem Baustein, der die Eingangsgröße INV (z. B. CONT_C) aktualisiert, automatisch zu synchronisieren. Damit ist gewährleistet, dass eine ändernde Eingangsgröße auch schnellstmöglich als Impuls ausgegeben wird.

Der Impulsformer wertet immer im Zeitabstand der Periodendauer PER_TM die Eingangsgröße INV aus und wandelt den Wert in ein Impulssignal der entsprechenden Länge.

Da aber INV meistens in einer langsameren Weckalarmebene berechnet wird, sollte der Impulsformer möglichst schnell nach der Aktualisierung von INV mit der Umwandlung des diskreten Wertes in ein Impulssignal beginnen.

Dazu kann der Baustein den Start der Periode nach folgendem Verfahren selbst synchronisieren:

Hat sich INV geändert und befindet sich der Bausteinaufruf nicht im ersten oder in den letzten zwei Aufrufzyklen einer Periode, so wird eine Synchronisation durchgeführt. Die Impulsdauer wird neu berechnet und beim nächsten Zyklus mit einer neuen Periode wird mit der Ausgabe begonnen.


LMN = INV = 30.0
LMN = INV = 80.0
LMN = INV = 50.0
Bearbeitung von CONT_C
t
CYCLE von CONT_C
Periodenstart
1 1 1 0 0 0 0 0 0 0 1 1 1 1 1 1 1 1 0 0 1 1
t
PER_TM
PER_TM
CYCL von PULSEGEN
Synchronisation des Periodenstarts
keine Synchronisation erforderlich
PULSEGEN erkennt: INV hat sich geändert und der Aufruf liegt nicht im ersten oder in den beiden letzten Zyklen der Periode
PULSEGEN erkennt: INV hat sich auf 80.0 bzw. 50.0 geändert und der Aufruf liegt im ersten oder in den beiden letzten Zyklen der Periode
Bearbeitung von PULSEGEN
Bearbeitung von PULSEGEN im ersten oder den beiden letzten Zyklen der Periode

Die automatische Synchronisation lässt sich am Eingang "SYN_ON" (= FALSE) abschalten.

Hinweis

Durch den Beginn der neuen Periode wird der Altwert von INV (d. h. von LMN) nach erfolgter Synchronisation mehr oder weniger ungenau auf das Impulssignal abgebildet.

Betriebsarten

Je nach Parametrierung des Impulsformers können PID-Regler mit Dreipunktverhalten oder mit bipolarem bzw. unipolarem Zweipunktausgang konfiguriert werden. Nachstehende Tabelle zeigt die Einstellung der Schalterkombinationen für die möglichen Betriebsarten:

Betriebsart	MAN_ON	Schalter STEP3_ON	ST2BI_ON
Dreipunktregelung	FALSE	TRUE	beliebig
Zweipunktregelung mit bipolarem Stellbereich (-100 % ... 100 %)	FALSE	FALSE	TRUE
Zweipunktregelung mit unipolarem Stellbereich (0 % ... 100 %)	FALSE	FALSE	FALSE
Handbetrieb	TRUE	beliebig	beliebig

Dreipunktregelung

In der Betriebsart "Dreipunktregelung" können drei Zustände des Stellsignals erzeugt werden. Dazu werden die Zustandswerte der binären Ausgangssignale QPOS_P und QNEG_P den jeweiligen Betriebszuständen des Stellgliedes zugeordnet. Die Tabelle zeigt das Beispiel einer Temperaturregelung:

Ausgangssignale	heizen	Stellglied aus	kühlen
QPOS_P	TRUE	FALSE	FALSE
QNEG_P	FALSE	FALSE	TRUE

Aus der Eingangsgröße wird über eine Kennlinie die Impulsdauer berechnet. Die Form dieser Kennlinie wird durch die Mindestimpuls- bzw. Mindestpausendauer und dem Verhältnisfaktor definiert.

Der normale Wert für den Verhältnisfaktor ist 1.

Die Knickpunkte an den Kennlinien werden durch die Mindestimpuls- bzw. Mindestpausendauer verursacht.

Mindestimpuls- bzw. Mindestpausendauer
Eine richtig parametrierte Mindestimpuls- bzw. Mindestpausendauer P_B_TM kann kurze Ein- oder Ausschaltzeiten, die die Lebensdauer von Schaltgliedern und Stelleinrichtungen beeinträchtigen, verhindern.

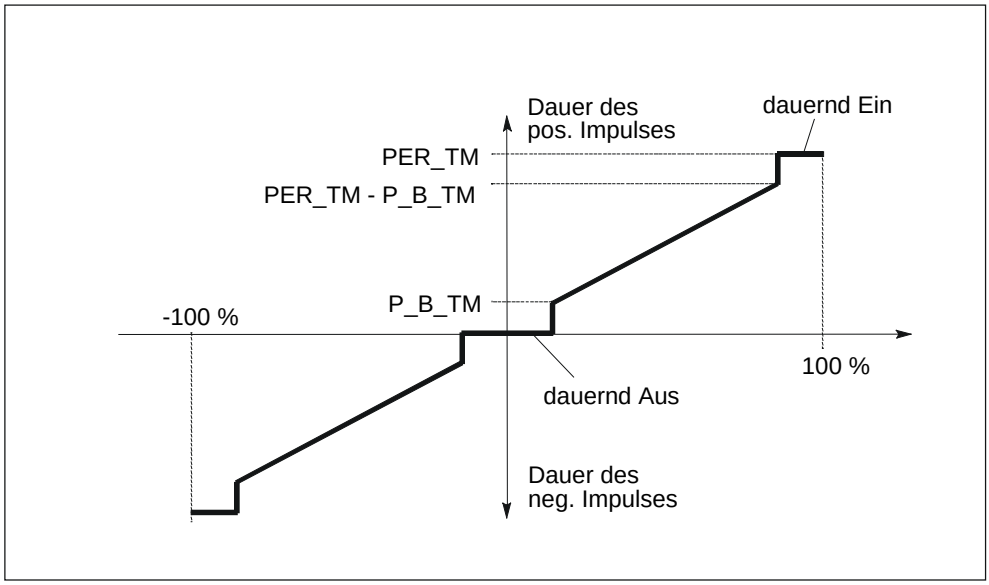
Hinweis

Kleine Absolutwerte der Eingangsgröße LMN, die eine Impulsdauer kleiner als P_B_TM erzeugen würden, werden unterdrückt. Große Eingangswerte, die eine Impulsdauer größer als (PER_TM - P_B_TM) erzeugen würden, werden auf 100 % bzw. -100 % gesetzt.

Die Dauer der positiven oder negativen Impulse errechnet sich aus Eingangsgröße (in %) mal Periodendauer:

$$\text{Impulsdauer} = \frac{\text{INV}}{100} \times \text{PER\_TM}$$

Das folgende Bild zeigt eine symmetrische Kennlinie des Dreipunktreglers (Verhältnisfaktor = 1):



Über den Verhältnisfaktor RATIOFAC kann das Verhältnis der Dauer von positiven zu negativen Impulsen verändert werden. Bei einem thermischen Prozess lassen sich damit z. B. unterschiedliche Streckenzeitkonstanten für Heizen und Kühlen berücksichtigen.

Der Verhältnisfaktor beeinflusst auch die Mindestimpuls- bzw. Mindestpausendauer. Verhältnisfaktor < 1 bedeutet, der Ansprechwert für negative Impulse wird mit dem Verhältnisfaktor multipliziert.

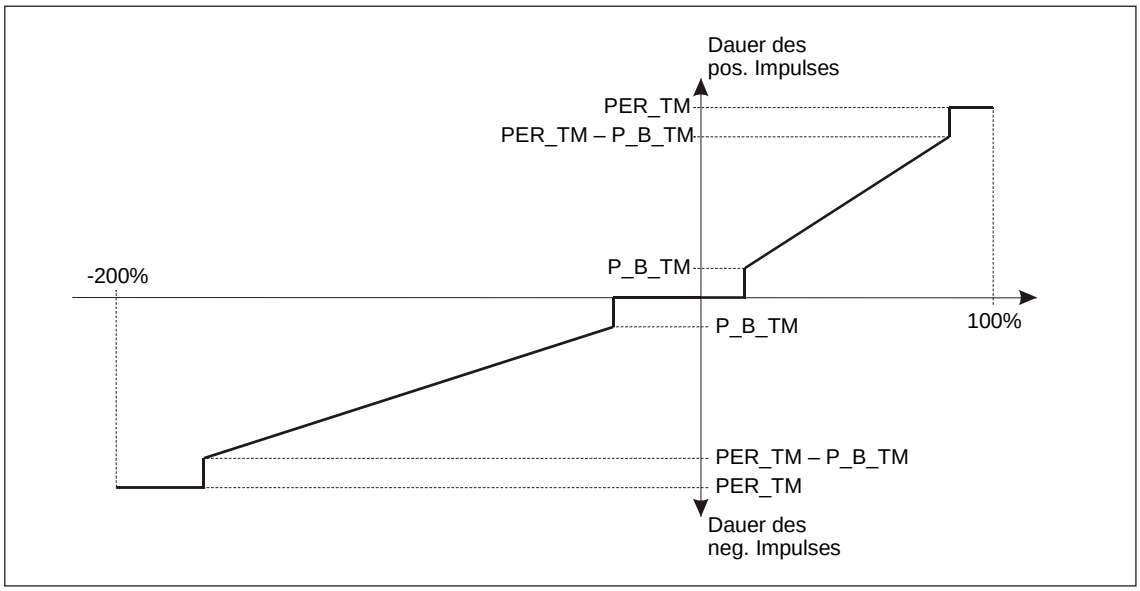
Verhältnisfaktor < 1

Die aus Eingangsgröße mal Periodendauer berechnete Impulsdauer am negativen Impulsausgang wird um den Verhältnisfaktor verkürzt.

$$\text{positive Impulsdauer} = \frac{\text{INV}}{100} \times \text{PER\_TM}$$

$$\text{negative Impulsdauer} = \frac{\text{INV}}{100} \times \text{PER\_TM} \times \text{RATIOFAC}$$

Das folgende Bild zeigt die unsymmetrische Kennlinie des Dreipunktreglers (Verhältnisfaktor = 0.5):



Verhältnisfaktor > 1
Die aus Eingangsgröße mal Periodendauer berechnete Impulsdauer am positiven Impulsausgang wird um den Verhältnisfaktor verkürzt.

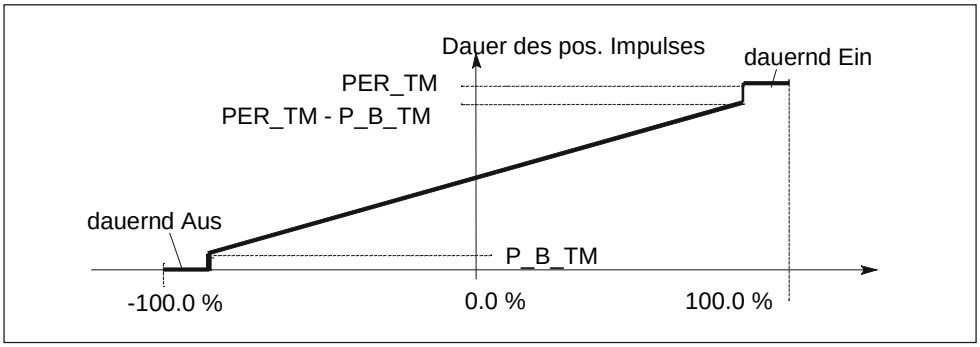
$$\text{negative Impulsdauer} = \frac{\text{INV}}{100} \times \text{PER\_TM}$$

$$\text{positive Impulsdauer} = \frac{\text{INV}}{100} \times \frac{\text{PER\_T}}{\text{RATIOFAC}}$$

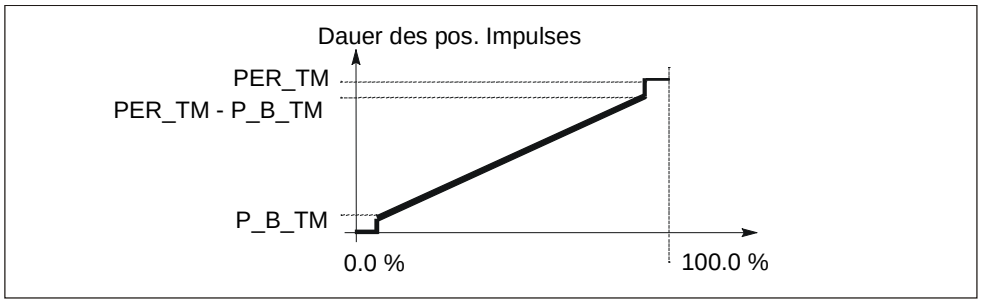
Zweipunktregelung

Bei der Zweipunktregelung wird nur der positive Impulsausgang QPOS_P von PULSEGEN mit dem betreffenden Ein/Aus-Stellglied verbunden. Je nach genutztem Stellwertbereich hat der Zweipunktregler einen bipolaren oder einen unipolaren Stellwertbereich.

Zweipunktregelung mit bipolarem Stellwertbereich (-100 %...100 %)



Zweipunktregelung mit unipolarem Stellwertbereich (0%...100%)



An QNEG_P steht das negierte Ausgangssignal zur Verfügung, falls die Verschaltung des Zweipunktreglers im Regelkreis ein logisch invertiertes Binärsignal für die Stellimpulse erfordert.

Impuls	Stellglied Ein	Stellglied Aus
QPOS_P	TRUE	FALSE
QNEG_P	FALSE	TRUE

Handbetrieb bei Zwei- bzw. Dreipunkt-Regelung

Im Handbetrieb (MAN_ON = TRUE) können die Binärausgänge des Dreipunkt- bzw. Zweipunktreglers über die Signale POS_P_ON und NEG_P_ON unabhängig von INV gesetzt werden.

	POS_P_ON	**NEG_P_ON**	**QPOS_P**	**QNEG_P**
Dreipunktregelung	FALSE	FALSE	FALSE	FALSE
	TRUE	FALSE	TRUE	FALSE
	FALSE	TRUE	FALSE	TRUE
	TRUE	TRUE	FALSE	FALSE
Zweipunktregelung	FALSE	beliebig	FALSE	TRUE
	TRUE	beliebig	TRUE	FALSE

Initialisierung

Der SFB "PULSEGEN" verfügt über eine Initialisierungsroutine, die durchlaufen wird, wenn der Eingangs-Parameter COM_RST = TRUE gesetzt ist.

Alle Signalausgänge werden auf Null gesetzt.

Fehlerinformationen

Die Überprüfung der Parameter erfolgt über das Parametrierwerkzeug.

Parameter des SFB 43

Die folgende Tabelle enthält die **Eingangs-Parameter** des SFB 43 "PULSEGEN":

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vor-belegung
INV	REAL	0	INPUT VARIABLE/Eingangsvariable Am Eingangsparameter "Eingangs-variable" wird eine analoge Stellwertgröße aufgeschaltet.		0.0
			• Bei Dreipunktregelung mit RATIOFAC <1:	-100/ RATIOFAC bis100 (%)	
			• Bei Dreipunktregelung mit RATIOFAC >1:	-100 bis 100/ RATIOFAC (%)	
			• Bei Zweipunktregelung bipolar:	-100 bis 100 (%)	
			• Bei Zweipunktregelung unipolar:	0 bis 100 (%)	
PER_TM	TIME	4	PERIOD TIME/Periodendauer Am Parameter "Periodendauer" wird die konstante Periodendauer der Pulsbreitenmodulation eingegeben. Sie entspricht der Abtastzeit des Reglers. Das Verhältnis Abtastzeit des Impulsformers zu Abtastzeit des Reglers bestimmt die Genauigkeit der Pulsbreitenmodulation.	>=20*CYCLE des SFB 43 (entspricht Abtastzeit SFB41)	T#1s
P_B_TM	TIME	8	MINIMUM PULSE/BREAK TIME/Mindestimpuls- bzw. Mindestpausendauer Am Parameter "Mindestimpuls- bzw. Mindestpausendauer" kann eine minimale Impuls- bzw. Pausenlänge parametriert werden.	>= CYCLE	T#50ms
RATIOFAC	REAL	12	RATIO FACTOR/Verhältnisfaktor Durch den Eingangsparameter "Verhältnisfaktor" kann das Verhältnis der Dauer von negativen zu positiven Impulsen verändert werden. Bei einem thermischen Prozess können damit unterschiedliche Zeitkonstanten für Heizen und Kühlen (z. B. Prozess mit elektrischer Heizung und Wasserkühlung) kompensiert werden.	0.1... 10.0	1.0
STEP3_ON	BOOL	16.0	THREE STEP CONTROL ON/Dreipunktregelung einschalten Am Eingangsparameter "Dreipunktregelung einschalten" wird die entsprechende Betriebsart aktiviert. Bei Dreipunktregelung arbeiten beide Ausgangssignale.		TRUE

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vor-belegung
ST2BI_ON	BOOL	16.1	TWO STEP CONTROL FOR BIPOLAR MANIPULATED VALUE RANGE ON/ Zweipunktregelung für bipolaren Stellwertbereich einschalten Am Eingangsparameter "Zweipunktregelung für bipolaren Stellwertbereich einschalten" kann zwischen den Betriebsarten "Zweipunktregelung für bipolaren Stellwertbereich" und "Zweipunktregelung für unipolaren Stellwertbereich" gewählt werden. Hierbei muss STEP3_ON = FALSE sein.		FALSE
MAN_ON	BOOL	16.2	MANUAL MODE ON/ Handbetrieb einschalten Durch Setzen des Eingangsparameter "Handbetrieb einschalten" können die Ausgangssignale von Hand gesetzt werden.		FALSE
POS_P_ON	BOOL	16.3	POSITIVE MODE ON/ positiver Impuls ein Bei Handbetrieb Dreipunktregelung kann am Eingangsparameter "Positiver Impuls ein" das Ausgangssignal QPOS_P bedient werden. Bei Handbetrieb Zweipunktregelung wird QNEG_P immer invertiert zu QPOS_P gesetzt.		FALSE
NEG_P_ON	BOOL	16.4	NEGATIVE PULSE ON/ negativer Impuls ein Bei Handbetrieb Dreipunktregelung kann am Eingangs- parameter "Negativer Impuls ein" das Ausgangssignal QNEG_P bedient werden. Bei Handbetrieb Zweipunkt-regelung wird QNEG_P immer invertiert zu QPOS_P gesetzt.		FALSE
SYN_ON	BOOL	16.5	SYNCHRONISATION ON/ Synchronisation einschalten Es besteht die Möglichkeit durch Setzen des Eingangsparameters "Synchronisation einschalten" die Impulsausgabe mit dem Baustein, der die Eingangsgröße INV aktualisiert, automatisch zu synchronisieren. Damit ist gewährleistet, dass eine sich ändernde Eingangsgröße auch schnellstmöglich als Impuls ausgegeben wird.	Bedingung: PER_TM = Abtastzeit des SFB 41	TRUE

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vor-belegung
COM_RST	BOOL	16.6	COMPLETE RESTART Der Baustein hat eine Initialisierungsroutine, die bearbeitet wird, wenn der Eingang "Neustart" gesetzt ist.	TRUE: Neustart FALSE: Regelbetrieb	FALSE
CYCLE	TIME	18	SAMPLE TIME/Abtastzeit Die Zeit zwischen den Bausteinaufrufen muss konstant sein. Der Eingang "Abtastzeit" gibt die Zeit zwischen den Bausteinaufrufen an.	>= 20 ms	T#10 ms

Hinweis

Die Werte der Eingangsparameter werden im Baustein nicht begrenzt; eine Prüfung der Parameter findet nicht statt.

Die folgende Tabelle enthält die **Ausgangs-Parameter** des SFB 43 "PULSEGEN":

Parameter	Daten-typ	Adresse (Instanz-DB)	Beschreibung	Werte-bereich	Vor-belegung
QPOS_P	BOOL	22.0	OUTPUT POSITIVE PULSE/ Ausgangssignal positiver Impuls Der Ausgangsparameter "Ausgangssignal positiver Impuls" ist gesetzt, wenn ein Impuls ausgegeben werden soll. Bei Dreipunktregelung ist es der positive Impuls. Bei Zweipunktregelung wird QNEG_P immer invertiert zu QPOS_P gesetzt.		FALSE
QNEG_P	BOOL	22.1	OUTPUT NEGATIVE PULSE/ Ausgangssignal negativer Impuls Der Ausgangsparameter "Ausgangssignal negativer Impuls" ist gesetzt, wenn ein Impuls ausgegeben werden soll. Bei Dreipunktregelung ist es der negative Impuls. Bei Zweipunktregelung wird QNEG_P immer invertiert zu QPOS_P gesetzt.		FALSE

7.6 Diagnose/Fehlerbehandlung

Die Überprüfung der Parameterwerte erfolgt über die Parametriermasken. Erfolgt die Parameteränderung aus dem Anwenderprogramm, werden "unsinnige" Parameter nicht überprüft. Sie erhalten darüber keine Fehlerinformation.

7.7 Beispiele

Die Beispiele (Programm und Beschreibung) befinden sich auf der Ihrer Dokumentation beigefügten CD bzw. können Sie diese über das Internet beziehen. Das Projekt besteht aus mehreren kommentierten S7-Programmen verschiedener Komplexität und Zielrichtung.

Die Installation der Beispiele ist in der Liesmich.wri der CD beschrieben. Nach der Installation befinden sich die Beispiele im Katalog **...\STEP7\EXAMPLES\ZDt26_04_TF_____31xC_PID**.

7.8 Index, Regeln

A

Anschlussleitungen 7-6

B

Beispiele
  Hinweis auf 7-36

C

CONT_S 7-17

I

Impulsformen 7-24
  mit dem SFB 43 PULSEGEN 7-24
Impulsformen mit dem
  SFB 43 "PULSEGEN" 7-24
Instanz-DB 7-8
Integrierte Hilfe 7-7

K

Kontinuierliches Regeln mit dem SFB 41
  "CONT_C" 7-9

P

Parameter
  SFB 41 CONT_C 7-12
  SFB 42 CONT_S 7-20
  SFB 43 PULSEGEN 7-33
Parametrieren 7-7
Parametriermasken 7-7
Programmstruktur 7-8
PULSEGEN **7-24**, 7-26, 7-31

R

Regeln 7-9, 7-17
  Kontinuierliches Regeln mit dem SFB 41 ... 7-9
  Schrittregeln mit dem SFB 42 7-17

S

Schirmauflageelement 7-6
Schrittregeln mit dem SFB 42 "CONT_S" 7-17
SFB 41 7-12
SFB 41 CONT_C
  Blockschaltbild 7-11
SFB 42 7-20
SFB 42 CONT_S
  Blockschaltbild 7-19
SFB 43 7-33
SFB 43 PULSEGEN
  Automatische Synchronisation **7-26**, 7-27
  Dreipunktregelung **7-28**, 7-32, 7-34
  Zweipunktregelung ..... 7-28, **7-31**, 7-32, ... 7-34, 7-35
SFB CONT_C 7-12
SFB CONT_S 7-20
SFB PULSEGEN 7-33
Standard Library 7-8
Systemfunktionsbausteine
  SFB 41 CONT_C 7-12
  SFB 42 CONT_S 7-20
  SFB 43 PULSEGEN 7-33

Ü

Übersicht 7-1

Index

A

Abbrechen 3-24, 4-25
Ablauf der Frequenzmessung 5-45
Abschaltdifferenz **3-21**, 3-26, **4-22**, 4-27
Abschaltpunkt 3-21, 4-22
Abschaltverzögerung 3-10, **3-22**, 3-68
Absteuern 3-24
Achsart 3-12, 3-69, 4-13, 4-66
Achsparameter 3-12, 4-13
Adressierung der Datenoperanden 6-49
Aktualoperand
  symbolisch adressierter 6-51
Alarmauswahl 3-9, 3-68, 4-8, 4-65, **5-10**, 5-79
Alarme 3-55, 4-53, 5-67
ANALOG 3-25
Anpassung der Parameter 3-50, 4-50
Anschließen der Komponenten 3-6, 4-5, 5-8
Anschlussleitungen 3-2, 4-2, 5-3, 6-94, 7-6
Anschlussplan Inkrementalgeber 3-62,
  ..... 4-60, 5-76
Ansteuerart 3-11, 4-9, 4-65
Antriebsparameter 3-9, 4-9
Anwenderprogramm 3-17, 4-19, 5-15
Arbeitsbereich **3-13**, 3-15, 3-22, 3-23,
  ..... 3-56, 3-67, 3-69, **4-14**, 4-16,
  ..... 4-23, 4-24, 4-54, 4-64, 4-66
ASCII-Treiber 6-56
  Daten empfangen 6-58, 6-59
  Daten senden 6-56
  Datenflusskontrolle 6-65
  Empfangspuffer 6-65
  Parameter 6-11
  Technische Daten 6-90
Aufbauversuche 6-23
Auftrag Bezugspunkt setzen 3-44, 4-44
Auftragsfehler 3-55, 4-53, 5-67
Auftragsnummern
  Frequenzmessen 5-50
  Pulsweitenmodulation 5-59
  Zählen 5-30
Auftragsschnittstelle
  Frequenzmessen 5-50
  Pulsweitenmodulation 5-58
  Zählen 5-30
Ausfall eines Digitaleinganges 3-6, 4-5, 5-9
Ausgabeformat
  Pulsweitenmodulation 5-63
Ausgabewert Pulsweitenmodulation 5-63
Ausgang
  Frequenzmessen 5-54
  Pulsweitenmodulation 5-66
  Zählen 5-38
Ausgang steuern
  Frequenzmessen 5-54
  Pulsweitenmodulation 5-66
  Zählen 5-39

B

Baugruppenparameter 3-7, **3-9**, 4-7,
  ..... **5-10**, 5-79, 6-8
  Frequenzmessen **5-12**, 5-81
  Pulsweitenmodulation **5-14**, 5-84
  Zählen **5-10**, 5-79
BCC (Block Check Character) 6-67
Beenden einer Fahrt 3-24, 4-25
Befehlstelegramm 6-77
Begriffsdefinitionen
  Zählen 5-17
Beispiele
  Hinweis auf 3-60, 4-58, 5-72, 6-55, 7-36
Betriebsart Referenzpunktfahrt 3-32, 4-32
Betriebsart Schrittmaßfahrt absolut 3-41, 4-41
Betriebsart Schrittmaßfahrt relativ 3-38, 4-38
Betriebsart Tippen 3-30, 4-30
Bezugspunkt setzen 3-44, 4-44
Bidirektionaler Datenverkehr 6-3
BIE 3-56, 4-54, 5-67
Blockprüfsumme 6-67

C

Codetransparenz 6-59
CONT_S 7-17
CONV_EN 3-21

D

Daten empfangen
  ASCII-Treiber 6-58, 6-59
  Prozedur 3964(R) 6-69
Daten holen
  RK 512 6-83
Daten senden
  ASCII-Treiber 6-56
  Prozedur 3964(R) 6-68
  RK 512 6-80
Datenbits 6-11, 6-21
Datenflusskontrolle 6-65
Datenkonsistenz 6-30, 6-33, 6-39, 6-43
Datenoperanden
  Adressierung 6-49
Diagnose
  Parameter 3-16, 4-18

Diagnosealarm 3-58, 4-56, 5-68
Auswertung 3-59, 4-57, 5-69
Freigabe 3-16, 4-18
DIGITAL 4-26
Direkte Parametrierung 6-51
Beispiel 6-51
Drehrichtungsumkehr
Frequenzmessen 5-46

E

Einfachauswertung 5-75
Eingang Impuls/A
Frequenzmessen 5-53
Zählen 5-34
Eingang Latch
Zählen 5-34
Eingang Richtung/B
Frequenzmessen 5-53
Zählen 5-34
Eingänge
Frequenzmessen 5-53
Zähler 5-34
Einmalig Zählen 5-20
Hauptzählrichtung rückwärts 5-23
Hauptzählrichtung vorwärts 5-22
Keine Hauptzählrichtung 5-20
Einsatzmöglichkeiten 6-1
Einschaltverzögerung Pulsweiten-
modulation 5-65
Empfangspuffer 6-16, **6-65**, **6-77**
Endeerkennung eines Empfangs-
telegramms 6-13
Endekriterium 6-56, 6-60
Ablauf der Zeichenverzugszeit 6-60
Endezeichen 6-63
feste Telegrammlänge 6-61
Endezeichen 6-14, **6-56**
Endlos Zählen 5-19
Ereignisklasse 3-63, 4-61, 5-77, 6-98
Ereignisnummer 3-63, 4-61, 5-77, 6-98
ERR **3-56**, 3-67, **4-54**, 4-64
ERR_A 3-56, 4-54
ERROR 3-55, 4-53
Externfehler **3-56**, 3-58, **4-54**, 4-56

F

Fehler der Betriebsart 3-55, 4-53
Fehlerauswertung 3-56, 4-54
Fehlerbehandlung 3-55, 4-53, 5-67
Fehlerlisten 3-63, 4-61, 5-77
Fehlermeldungen am Systemfunktions-
baustein 5-67
Fehlimpuls (Nullmarke) 3-15, **3-23**, 3-56,
..... 3-67, 3-69, 4-17, **4-23**, 4-54, 4-64, 4-66
Feste Telegrammlänge 6-56, **6-61**
FETCH_RK 6-35, 6-40
FETCH-Telegramm 6-78
Folge-GET-Telegramm 6-85
Folge-SEND-Telegramme 6-82
Folgetelegramm 6-78
Freigabe Leistungsteil 3-21
Frequenz direkt 5-46
Frequenz gemittelt 5-46
Frequenzbereich 5-45
Frequenzmessen 5-73
Frequenzmessung Ablauf 5-45
Frontstecker 3-3, 4-3, 5-4
verdrahten 6-6
Funktionen
Frequenzmessen 5-45
Pulsweitenmodulation 5-56
Zählen 5-17
Funktionsblöcke
Frequenzmessen 5-52
Pulsweitenmodulation 5-61
Zählen 5-33

G

Geber 3-61, 4-59, 5-74
Geberparameter **3-15**, 3-51, **4-16**, 4-50
Gepufferte Empfangstelegramme 6-16, **6-24**
Grundparameter 3-9, 4-8, 5-10, 5-79, 6-10

H

Halbduplex 6-17
Halbduplexbetrieb 6-3
Handshakeverfahren 6-65
Hardwareendschalter 3-1, 4-1
Hardwaretor
Frequenzmessen 5-53
Pulsweitenmodulation 5-62
Zählen 5-35
Hauptzählrichtung 5-18
Hauptzählrichtung rückwärts **5-18**
Hauptzählrichtung vorwärts 5-18
HW-Tor
Frequenzmessen 5-53
Pulsweitenmodulation 5-62
Zählen 5-35
Hysterese 5-40

I

Impuls 3-62, 4-60
Impuls bei Vergleichswert 5-38
Impuls Parameter
Pulsweitenmodulation 5-63
Impulsformen 7-24
mit dem SFB 43 PULSEGEN 7-24
Impulsformen mit dem
SFB 43 "PULSEGEN" 7-24
Inbetriebnahme der Schnittstellenphysik 6-52
Indirekte Parametrierung 6-51
Initialisierungskonflikt 6-72
Inkrement 3-62, 4-60, 5-74
Inkrementalgeber 3-61, 4-59, 5-74
Inkremente pro Geberumdrehung 4-16

Inkremente pro Geberumdrehung ..... 3-15, 3-69, ... 4-16, 4-66
Instanz-DB 3-18, 4-20, 5-15, 6-26, 7-8
Integrierte Hilfe 3-9, 4-8, 5-10, 6-9, 7-7
Internes Tor
Frequenzmessen 5-53
Pulsweitenmodulation 5-62
Zählen 5-35
Istwert ..... 3-23, 3-56, 3-67, 4-12, 4-24, ... 4-54, 4-64, 4-65

J

JOB_ERR 3-55, 4-53
JOB_ID
Frequenzmessen 5-50
Pulsweitenmodulation 5-59
Zählen 5-30
JOB_STAT 3-55, 4-53
JOB_VAL Wertebereich
Frequenzmessen 5-51
Pulsweitenmodulation 5-60
Zählen 5-32
JOB-Auftragsschnittstelle
Zählen 5-30

K

Kabelschirm 6-7, 6-94
Kontinuierliches Regeln mit dem SFB 41 "CONT_C" 7-9
Koppelmerker 6-48, 6-78

L

Ladewert 5-17
Längenmessung 3-14, 3-69, 4-15, 4-66
Latch-Funktion 5-34
Leistungsteil 3-6, 4-5
Linearachse 3-12, 4-13

M

Master 6-18
max. Zählfrequenz 3-10
max. Zählfrequenz 4-65
maximale Zählfrequenz 5-11, 5-12
Maximale Zählfrequenz
Zählen 5-73
Maximalgeschwindigkeit 3-10, 3-68
Mehrpunkt 6-18
Messfehler
Frequenz **5-47**, **5-73**
Mindestanzahl der CPU-Zyklen 6-92
Mindestimpulsdauer Pulsweitenmodulation . 5-65
Motorschutzschalter 3-1, 4-1

N

Not-Aus-Schalter 3-1, 4-1
Nulldurchgang 5-19
Nullmarkensignal 3-33, 4-33

P

Parameter
SFB 41 CONT_C 7-12
SFB 42 CONT_S 7-20
SFB 43 PULSEGEN 7-33
SFB 44 ANALOG 3-71
SFB 46 DIGITAL 4-68
SFB 47 COUNT 5-85
SFB 48 FREQUENC 5-87
SFB 49 PULSE 5-89
SFB 60 SEND_PTP 6-108
SFB 61 RCV_PTP 6-108
SFB 62 RES_RCVB 6-109
SFB 63 SEND_RK 6-110
SFB 64 FETCH_RK 6-111
SFB 65 SERVE_RK 6-112
Parametrieren 3-7, 4-7, 5-9, 6-8, 7-7
Parametrierfehler 3-58, 4-56
Parametriermasken 3-8, 4-7, 5-9, 6-8, 7-7
Parametrierung
direkt 6-51
indirekt 6-51
Parametrierungsdaten
ASCII-Treiber 6-11
Prozedur 3964(R) 6-21
RK 512 6-26
Parität 6-11, 6-21
Periodendauer Pulsweitenmodulation 5-64
Periodisch Zählen 5-24
Hauptzählrichtung rückwärts 5-26
Hauptzählrichtung vorwärts 5-25
Keine Hauptzählrichtung 5-24
Peripheriezugriff 5-16
Polarität 6-52
Priorität 6-21, **6-66**
Programmstruktur 5-16, 6-27, 7-8
Prozedur 3964
Empfangspuffer 6-77
Prozedur 3964 mit Standardwerten 6-22
Prozedur 3964 parametrierbar 6-22
Prozedur 3964(R) 6-66
Behandlung fehlerhafter Daten 6-71
Blockprüfzeichen 6-67
Daten empfangen 6-69
Daten senden 6-68
Initialisierungskonflikt 6-72
Parameter 6-21
Priorität 6-66
Prozedurfehler 6-73
Steuerzeichen 6-66
Technische Daten 6-91
Prozedur 3964(R) Anlauf 6-73
Prozedur 3964(R) Empfangen 6-75
Prozedur 3964(R) Senden 6-74
Prozedurfehler 6-73
Prozessalarm 5-67, 5-70
Auswertung 5-70
Frequenzmessen 5-55

Pulsweitenmodulation 5-66
Zählen 5-44
PULSEGEN **7-24**, 7-26, 7-31
Pulsweitenmodulation 5-56
Punkt-zu-Punkt 6-18

Q

Quittungsverzugszeit (QVZ) 6-23

R

RCV_PTP 6-28, 6-31
Reaktionstelegramm **6-77**, 6-79
Aufbau und Inhalt 6-79
Rechnerkopplung RK 512 6-77
Befehlstelegramm 6-77, 6-78
Daten holen 6-83
Daten senden 6-80
Parameter 6-26
Reaktionstelegramm **6-79**
Rechnerkopplung RK512
Reaktionstelegramm **6-77**
Referenzpunkt 3-32, 4-32
Referenzpunktfahrt 3-32, 4-32
Referenzpunktkoordinate 3-14, 3-69
Referenzpunktlage zu Referenz-
punktschalter 3-14, 3-69, 4-15, 4-66
Referenzpunktschalter 3-32, 4-32
Regeln 7-9, 7-17
Kontinuierliches Regeln mit dem SFB 41 ... 7-9
Schrittregeln mit dem SFB 42 7-17
RES_RCVB 6-28, 6-33
Restweg löschen 3-47, 4-46
RS 422 ..... 6-4, 6-11, **6-17**
RS 422/485 6-2
RS 485 ..... 6-4, 6-11, **6-17**
RS422-Betrieb 6-56
RS485-Betrieb 6-56
Rundachse 3-12, 4-13
Rundachsenende 3-12, 3-13, 3-69, 4-13,
..... 4-15, 4-66

S

Schirmauflageelement 3-2, 4-2, 5-3, 6-6, 7-6
Schirmung 3-2, 4-2, 5-3
Schleich-/Referenziergeschwindigkeit 3-10, 3-68
Schnittstelle
X27 (RS 422/485) 6-94
Schnittstelle X27 (RS 422/485) **6-2**
Schnittstellenphysik 6-52
Schrittmaßfahrt absolut 3-41, 4-41
Schrittmaßfahrt relativ 3-38, 4-38
Schrittregeln mit dem SFB 42 "CONT_S" 7-17
SEA 3-13, 4-14
SEE 3-13, 4-14
SEND_PTP 6-28
SEND_RK 6-35, 6-36
Sendepause 6-13
SEND-Telegramm 6-78
SERVE_RK 6-35, 6-45
SET_DO
Frequenzmessen 5-54
Pulsweitenmodulation 5-66
Zählen 5-39
SFB
Fehlermeldungen 3-55, 4-53, 5-67
SFB 41 7-12
SFB 41 CONT_C
Blockschaltbild 7-11
SFB 42 7-20
SFB 42 CONT_S
Blockschaltbild 7-19
SFB 43 7-33
SFB 43 PULSEGEN
Automatische Synchronisation **7-26**, 7-27
Dreipunktregelung **7-28**, 7-32, 7-34
Zweipunktregelung 7-28, **7-31**, 7-32,
..... 7-34, 7-35
SFB 44 3-17
Grundparametrierung 3-25
SFB 46 4-19
Grundparametrierung 4-26
SFB 47 5-27
SFB 48 5-47
SFB 49 5-57
SFB 60 6-28
SFB 61 6-28
SFB 62 6-28
SFB 63 6-35
SFB 64 6-35
SFB 65 6-35
SFB ANALOG 3-17
Grundparametrierung 3-25
SFB CONT_C 7-12
SFB CONT_S 7-20
SFB COUNT 5-27
SFB DIGITAL 4-19
Grundparametrierung 4-26
SFB FETCH_RK 6-40
SFB FREQUENC 5-47
SFB PULSE 5-57
SFB PULSEGEN 7-33
SFB RCV_PTP 6-31
SFB RES_RCVB 6-33
SFB SEND_PTP 6-28
SFB SEND_RK 6-36
SFB_SERVE_RK 6-45
SFB-Parameter 3-7, 4-7, 6-8
Sicherheitskonzept 3-1, 4-1
Sicherheitsregeln 3-1, 4-1
Slave 6-18
Softwareendschalter 3-22, 4-23
Softwareendschalter Anfang 3-13, 3-69,
..... 4-14, 4-66
Softwareendschalter Ende 3-13, 3-69,
..... 4-14, 4-66
Softwaretor
Frequenzmessen 5-53
Pulsweitenmodulation 5-62
Zählen 5-35
Standard Library 3-17, 4-19, 5-15, 6-26, 7-8

Startbit 6-11, 6-21
STATUS 3-55, 4-53
Stecker X1 ..... 3-4, 5-5
Stecker X2 ..... 3-5, 4-4, 5-6, 5-7
Steckerbelegung 3-3, 4-3, 5-4
Steckleitung 6-94
Steuerzeichen 6-66
Stopbits 6-11, 6-21
SW-Tor
  Frequenzmessen 5-53
  Pulsweitenmodulation 5-62
  Zählen 5-35
symbolisch adressierter Aktualoperand 6-51
Synchronisation 3-32, 4-32
Systemfehler 3-56, 4-54
Systemfunktionsbaustein
  Fehlermeldungen 3-55, 4-53, 5-67
Systemfunktionsbausteine
  SFB 41 CONT_C 7-12
  SFB 42 CONT_S 7-20
  SFB 43 PULSEGEN 7-33

T

Tabelle
  SFB 60 SEND_PTP 6-108
  SFB 61 RCV_PTP 6-108
  SFB 62 RES_RCVB 6-109
  SFB 63 SEND_RK 6-110
  SFB 64 FETCH_RK 6-111
  SFB 65 SERVE_RK 6-112
Technische Daten 3-61, 4-59, 5-73, 6-89
Telegrammkopf
  Aufbau beim RK 512-Befehlstelegramm .. 6-78
Telegrammlänge 6-13, 6-15
Tippen 3-30, 4-30
Torfunktion
  Frequenzmessen 5-53
  Pulsweitenmodulation 5-62
  Zählen 5-35
Torfunktion abbrechend
  Zählen 5-35
Torfunktion unterbrechend
  Zählen 5-35
Torsteuerung
  Frequenzmessen 5-53
  Pulsweitenmodulation 5-62
  Zählen 5-36

U

Umschaltdifferenz **3-21**, 3-26, **4-22**, 4-27
Umschaltpunkt 3-21, 4-22
Umschaltzeit 6-56
Unterlauf 5-19

Ü

Überlauf 5-19
Überschreiben verhindern 6-16, 6-24
Übersicht 5-1, 7-1
Übertragungsversuche 6-23
Übertragungszeiten 6-93
Überwachung 3-58, 4-56
Überwachung Arbeitsbereich ..... 3-15, 3-69, ... 4-16, 4-66
Überwachung Fehlimpuls (Nullmarke) ..... 3-15, ... 3-69, 4-17, 4-66
Überwachung Istwert 3-11, 3-68, 4-12, 4-65
Überwachung Verfahrbereich ..... 3-14, 3-69, ... 4-16, 4-66
Überwachung Zielbereich ..... 3-10, 3-11, 3-12, ... 3-68, 4-12, 4-65
Überwachung Zieleinlauf .. 3-11, 3-68, 4-12, 4-65
Überwachungen 3-23, 4-23
Überwachungszeit 3-9, 3-68, 4-11, 4-65
Überwachungszeit bei fehlender
  Endekennung 6-13

V

Verbindungskabel 6-94
Verdrahten 3-1, 4-1, 5-3
  des Frontsteckers 6-6
Verfahrbereich ..... **3-13**, 3-14, 3-23, 3-56, ... 3-67, 3-69, **4-14**, 4-16, 4-24, ... 4-54, 4-64, 4-66
Vergleicher
  Frequenzmessen 5-54
Vergleichswert
  Zählen 5-38, 5-54
Verlauf einer Fahrt 3-20, 4-21
Vierdraht-Betrieb 6-4, 6-11, 6-17
Vierfachauswertung 5-75
Vollduplex 6-17
Vollduplexbetrieb 6-3
Vorbelegung 6-17, 6-19, 6-24, 6-52
Vorbelegung der Empfangsleitung 6-17, 6-24

X

X27 (RS 422/485)-Schnittstelle
  Technische Daten 6-89
X27 (RS 422/485-Schnittstelle 6-94
X27-Schnittstelle
  Definition 6-2
  Eigenschaften 6-2
XOFF-Zeichen 6-12
XON/XOFF 6-11
XON-Zeichen 6-12

Z

Zählen 5-17
Zählfrequenz 5-17
Zählrichtung 3-15, 3-69, 4-16, 4-66
Zählwert 5-17
Zeichenrahmen 6-4
Zeichenverzugszeit 6-56, **6-60**
Zeichenverzugszeit (ZVZ) **6-5**, 6-13, 6-23
Zeitbasis Pulsweitenmodulation 5-63

Zielbereich .....3-9, 3-10, 3-11, 3-12, **3-21**, ...3-23, 3-56, 3-67, 3-68, 4-11, ... 4-12, **4-22**, 4-24, 4-54, 4-64, 4-65
Zieleinlauf .....3-11, 3-23, **3-24**, 3-56, 3-67, ... 3-68, 4-12, 4-24, **4-25**, 4-54, 4-64, 4-65
Zulassungen.....6-89
Zweidraht-Betrieb 6-4, 6-11, 6-17
Zweifachauswertung 5-75